Anno XIX. Marzo 1897. N. 1.

BOLLETTINO SCIENTIFICO

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI
PROF. ORD. D' ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE

GIOVANNI ZOJA
PROFESSORE ORDINARIO DI ANATOMIA UMANA

NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

E

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

Un Anno L. 8.



PAVIA
Premiato Stabilimento Tipografico Successori Bizzoni.
1897.

INDICE

dei lavori contenuti nei fascicoli del V, VI, VII e VIII anno

costituenti il Vol. II. del *Bollettino Scientifico*.

ANNO V. – FASC. I. – **De-Giovanni**: Alterazioni della cava inferiore complicant la cirrosi epatica. (Com. preventiva). – **Zoja**: Rare varietà dei condotti epatici. – **Staurenghi**: Corno cutaneo sul padiglione dell'orecchio destro di un uomo. — **Cattaneo**: Sull'istologia del ventricolo e del proventricolo del Melopsittacus undulatus Shaw. — **Maggi**: Intorno ad alcuni microrganismi patologici delle Trotelle. — **Bonardi**: Prime ricerche intorno alle Diatomee di Vall' Intelvi. — Notizie. — **Magretti**: Lettere dall' Africa.

FASC. II. — **Tenchini**: Sopra un caso di prematura divisione dell' arteria omerale (con figura). — **Tenchini**: Cervelletto insolitamente deforme di un uomo adulto (con figura). — **C. Parona**: Diagnosi di alcuni nuovi Protisti. — **Bonardi e C. F. Parona**: Sulle Diatomee fossili del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino (Lombardia). — **Maggi**: Tecnica protistologica (Cloruro di palladio). — Notizie universitarie. — (Cattedra e Stabilimento di Zoologia nell' Università di Pavia). — Bibliografia. — **Staurenghi**: Sulla tisichezza polmonale, pel Prof. A. De-Giovanni.

FASC. III. — **Maggi**: Ricerca di nitrati al microscopio. — **Maggi**: Sull' analisi microscopica dell' acqua delle sorgenti chiamate FONTANILI *di fontaniva* del padovano. — **Bonardi**: Intorno all'azione saccarificante della saliva ed alla glicogenesi epatica in alcuni molluschi terrestri. (Comunicazione preventiva). — **Bonardi**: Intorno alle Diatomee della Valtellina e delle sue Alpi. — **Cattaneo**: Fissazione, colorazione e conservazione degli Infusori. — **Parietti**: Ricerche relative alla preparazione e conservazione di Bacteri e d' Infusorj.

FASC. IV. — **De-Giovanni**: Studî morfologici sul corpo umano a contribuzione della clinica. (Nota IV^a^). — **Zoja**: Di una cisti spermatica, simulante un testicolo sopranumerario. — **Luzzani e Staurenghi**: Anomalie anatomiche. — **Bonardi**: Intorno alle Diatomee della Valtellina e delle sue Alpi (cont. e fine). — **Cattaneo**: Fissazione, colorazione e conservazione degli *infusori* (cont. e fine).

ANNO VI. – FASC. I. – **Zoja**: Di un solco men noto dell' osso frontale. (Comunicazione preventiva). – **Luzzani e Staurenghi**: Anomalie anatomiche (continuazione e fine). – **Parona**: Materiali per la fauna della Sardegna (IX. Vermi parassiti). – **Cattaneo**: Istologia e sviluppo dell'apparato gastrico degli uccelli. (Comunicazione preventiva). – **Università di Pavia**: Voti e proposte dei professori naturalisti espressi alla facoltà di scienze matematiche e naturali.

FASC. II. – **Tenchini**: Di una rara anomalia delle arterie e delle vene emulgenti. – **Bonardi**: Dell'azione dei succhi digestivi di alcuni gasteropodi terrestri, sull'amido e sui saccarosii. – **Parona**: Materiali per la fauna dell'isola di Sardegna (10.^a^ Ulteriore comunicazione sui *Protisti* della Sardegna). – **Maggi**: Sull' importanza scientifica e tecnologica dell'esame microscopico delle nostre acque. – Rivista. (**Cattaneo**: Sui *protozoi del porto di Genova* di A. Gruber).

FASC. III. e IV. – **Zoja**: Di un solco men noto dell'osso frontale – *Solco soprafrontale* (2.^a^ comunicazione). – **Maggi**: Sull'influenza d'alte temperature nello sviluppo dei *Microbj*. – **De-Giovanni e Zoja**: Risultati d'esperienze sullo sviluppo e sulla resistenza di *bacteri* e *vibrioni*, in presenza d'alcune sostanze medicinali. – **Maggi**: Sul *numero* delle prove d'esame per l'analisi microscopica delle *acque potabili* e sul *tempo* per ciascuna di esse. – **Staurenghi e Stefanini**: Dei rapporti delle fibre nervose nel chiasma ottico dell' uomo e dei vertebrati. (Comunicazione preventiva). – **Bonardi**: Le acque termo-minerali di Acquarossa in Val di Blenio – Svizzera – (Relazione). – **Bonardi**: Intorno all'influenza dell'acido fenico sui *Microbj* e sul loro sviluppo.

ANNO VII. – FASC. I. – **Zoja**: Sulla permanenza della glandola timo nei fanciulli e negli adolescenti (Nota II^a^). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini riguardanti i Protisti cholerigeni. – **Bonardi**: Sulle Diatomee del lago d'Orta. – **Maggi**: Sulla analogia delle forme del Kommabacillus Koch, con quello dello Spirillum tenue Ehr. osservate da Warming. – **Pellacani**: Sulla resistenza dei veleni alla putrefazione (Comunicazione preliminare). – *Notizie:* **Girard**: (Analisi di una nota del Sig. Hommel di Zurigo sul cholera). – *Comunicazioni: Cuneo.* Sunto della prelezione del Prof. C. Parona dell'Università di Genova.

FASC. II. – **Zoja**: Di un' apertura insolita del setto nasale cartilagineo. (Comunicazione preventiva). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini risguardanti i Protisti cholerigeni (cont. e fine). – **Certes**: Dell'uso delle materie coloranti nello studio fisiologico ed istologico degli infusorii. – **Maggi**: Per l'analisi microscopica delle acque. – **Canna**: Notizie universitarie.

Anno XIX. Marzo 1897. N. 1.

Bollettino Scientifico

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI

PROF. ORD. DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMP. NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

GIOVANNI ZOJA

PROF. ORD. DI ANATOMIA UMANA NELLA STESSA UNIVERSITÀ,

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA.

Abbonamento annuo Italia L.	6	Si pubblica in Pavia	Esce quattro volte all'anno. – Gli abbonamenti si ricevono in Pavia dall' Editore e dai Redattori.
» » Estero »	10	Corso Vittorio Em. N. 73	
Un numero separato . . »	2		
Un numero arretrato . . »	4	Ogni N.° è di 32 pag.e	

SOMMARIO

Al **Necrologio del Dott. Raffaello Zoja,** *a pag. 84 e a linea 24, dopo le parole:* suo padre, *aggiungasi:* e di fisiologia sperimentale del Prof. E. Oehl.

meno un tratto della sagittale che è chiuso; archi sopraorbitali e glabella prominenti; *inion* molto pronunciato; apofisi mastoidee larghe, lunghe e sottili. I condili occipitali si spingono molto in basso. Foro occipitale ampio ed elittico; doppio il foro condiloideo anteriore sinistro.

(1) Vedi questo stesso Bollettino, n.° 1, 2, 3 e 4 anno 1896.
(2) Vedi — *Il Gabinetto* ecc. op. cit. pag. 88, numero 185.

INDICE

dei lavori contenuti nei fascicoli del V, VI, VII e VIII anno
costituenti il Vol. II. del *Bollettino Scientifico*.

ANNO V. – Fasc. I. – **De-Giovanni**: Alterazioni della cava inferiore complicant la cirrosi epatica. (Com. preventiva). – **Zoja**: Rare varietà dei condotti epatici. – **Staurenghi**: Corno cutaneo sul padiglione dell'orecchio destro di un uomo. — **Cattaneo**: Sull'istologia del ventricolo e del proventricolo del Melopsittacus undulatus Shaw. — **Maggi**: Intorno ad alcuni microrganismi patologici delle Trotelle. — **Bonardi**: Prime ricerche intorno alle Diatomee di Vall' Intelvi. — Notizie. — **Magretti**: Lettere dall' Africa.

Fasc. II. — **Tenchini**: Sopra un caso di prematura divisione dell'arteria omerale (con figura). — **Tenchini**: Cervelletto insolitamente deforme di un uomo adulto (con figura). — **C. Parona**: Diagnosi di alcuni nuovi Protisti. — **Bonardi** e **C. F. Parona**: Sulle Diatomee fossili del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino (Lombardia). — **Maggi**: Tecnica protistologica (Cloruro di palladio). — Notizie universitarie. — (Cattedra e Stabilimento di Zoologia nell'Università di Pavia). — Bibliografia. — **Staurenghi**: Sulla tisichezza polmonale, pel Prof. A. De-Giovanni.

Fasc. III. — **Maggi**: Ricerca di nitrati al microscopio. — **Maggi**: Sull' analisi microscopica dell'acqua delle sorgenti chiamate FONTANILI *di fontaniva* del padovano. — **Bonardi**: Intorno all'azione saccarificante della saliva ed alla glicogenesi epatica in alcuni molluschi terrestri. (Comunicazione preventiva). — **Bonardi**: Intorno alle Diatomee della Valtellina e delle sue Alpi. — **Cattaneo**: Fissazione, colorazione e conservazione degli Infusori. — **Parietti**: Ricerche relative alla preparazione e conservazione di Bacteri e d' Infusorj.

Fasc. IV. — **De-Giovanni**: Studî morfologici sul corpo umano a contribuzione della clinica. (Nota IVa). — **Zoja**: Di una cisti spermatica simulante un testi-

ventiva). – **Bonardi**: Le acque termo-minerali di Acquarossa in Val di Blenio – Svizzera – (Relazione). – **Bonardi**: Intorno all'influenza dell'acido fenico sui *Microbj* e sul loro sviluppo.

ANNO VII. – Fasc. I. – **Zoja**: Sulla permanenza della glandola timo nei fanciulli e negli adolescenti (Nota IIa). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini riguardanti i Protisti cholerigeni. – **Bonardi**: Sulle Diatomee del lago d'Orta. – **Maggi**: Sulla analogia delle forme del Kommabacillus Koch, con quello dello Spirillum tenue Ehr. osservate da Warming. – **Pellacani**: Sulla resistenza dei veleni alla putrefazione (Comunicazione preliminare). – *Notizie:* **Girard**: (Analisi di una nota del Sig. Hommel di Zurigo sul cholera). – *Comunicazioni: Cuneo.* Sunto della prelezione del Prof. C. Parona dell'Università di Genova.

Fasc. II. – **Zoja**: Di un' apertura insolita del setto nasale cartilagineo. (Comunicazione preventiva). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini risguardanti i Protisti cholerigeni (cont. e fine). – **Certes**: Dell'uso delle materie coloranti nello studio fisiologico ed istologico degli infusorii. – **Maggi**: Per l'analisi microscopica delle acque. – **Canna**: Notizie universitarie.

Anno XIX. Marzo 1897. N. 1.

Bollettino Scientifico

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI

PROF. ORD. DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMP. NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

GIOVANNI ZOJA

PROF. ORD. DI ANATOMIA UMANA NELLA STESSA UNIVERSITÀ,

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA.

Abbonamento annuo Italia L. 8	Si pubblica in Pavia	Esce quattro volte all'anno. – Gli abbonamenti si ricevono in Pavia dall' Editore e dai Redattori.
» » Estero » 10	Corso Vittorio Em. N. 73	
Un numero separato . . » 2		
Un numero arretrato . . » 4	*Ogni N.º è di 32 pag.e*	

SOMMARIO

G. ZOJA: Sopra alcuni crani esotici esistenti nel Museo anatomico di Pavia (continuazione). — **R. ZOJA:** Stato attuale degli studi sulla fecondazione (continuazione). — **RECENSIONI: Prof. Ernst. Haekel:** Systematische Phylogenie der Wirbellosen Thiere. — **Prof. Leopoldo Maggi:** Le ossa bregmatiche nei fossili.

Sopra alcuni crani esotici esistenti nel Museo Anatomico di Pavia

Cenni del Prof. GIOVANNI ZOJA

(Continuazione [1]).

17.º *Teschio di uno Zingaro di circa 35 anni, raccolto dal* Panizza [2].

Cranio allungato, alto, compresso sui lati. Fronte stretta e sfuggente; molto sporgente la regione occipitale. Suture aperte, meno un tratto della sagittale che è chiuso; archi sopraorbitali e glabella prominenti; *inion* molto pronunciato; apofisi mastoidee larghe, lunghe e sottili. I condili occipitali si spingono molto in basso. Foro occipitale ampio ed elittico; doppio il foro condiloideo anteriore sinistro.

(1) Vedi questo stesso Bollettino, n.° 1, 2, 3 e 4 anno 1896.
(2) Vedi — *Il Gabinetto* ecc. op. cit. pag. 88, numero 185.

Faccia sporgente, prognatismo alveolo-dentale. Fosse canine profonde; volta palatina appianata; tracciata la sutura incisiva.

Mandibola lunga, con mento sporgente. Il solco miloioideo in alto è convertito in canale.

Vi sono tutti i denti in buon stato.

Capacità cranica (col miglio) cc. 1080.

Indice cefalico . . .		71,02
» *orbitale* . . .		85,1
» *nasale* . . .		48,0
Peso del cranio . . .	grammi	661
» *della mandibola* .	»	114
» *totale del teschio* .	»	755

18.° *Teschio di un giovane Americano d'anni 16, raccolto dal* Panizza (1).

Cranio corto, rialzato al vertice. Suture tutte aperte, compresa la sfeno-basilare. Apofisi mastoidee discretamente sviluppate.

Fori mastoidei, condiloidei anteriori ed occipitale ampii.

Faccia larga; fosse canine poco incavate; orbite larghe; apertura piriforme ampia ed ovale. Traccie manifeste della sutura incisiva.

Mandibola parabolica; mento largo e sporgente.

Non mancano che i denti della sapienza.

Capacità cranica (col miglio) cc. 1300.

Indice cefalico . . .		86,41
» *orbitale* . . .		94,7
» *nasale* . . .		42,5
Peso del cranio . . .	grammi	488
» *della mandibola* .	»	80
» *totale del teschio* .	»	568

19.° *Cranio di un Peruviano antico di circa 18 anni, raccolto dal* Panizza (2). — Manca la mandibola.

(1) Vedi — *Il Gabinetto* ecc. op. cit. pag. 8, numero 8.

(2) Vedi — *Il Gabinetto* ecc, op. cit. pag. 90, numero 189.

Cranio di forma e dimensioni singolari. È piccolo ed allungato. Fronte bassa, stretta, sfuggente all' indietro subito sopra le arcate orbitali fin verso la metà della sutura sagittale, da dove piegando in basso all' indietro il cranio forma un angolo quasi retto. Subito sotto il *lambda* la superficie del cranio ritorna obliqua in basso ed all' avanti, parallelamente al piano frontale, fino al foro occipitale (forse fu deformato artificialmente). — Questo cranio di profilo assomiglia molto alla figura che dà il PRICHARD di un cranio trovato nell' Isola Titicaca (1). Le suture sono tutte aperte, anche la sfeno-basilare. Non si vedono ossa wormiane. Piccole le apofisi mastoidee; stretto e circolare il foro occipitale. Sono pure stretti gli altri fori della base del cranio, ad eccezione del spinoso che è molto largo, specialmente a sinistra.

Nel parietale sinistro, presso la sutura sagittale, si osserva un'apertura abnorme, un po' elittica, dell'estensione di circa un centimetro quadrato, a contorno sottile e radiato, di aspetto simile ad alcune figure di crani peruviani trapanati, pubblicati dal MANTEGAZZA (2). Nessun dubbio che anche questo del museo anatomico di Pavia debba essere ascritto a quella categoria dei crani Peruviani antichi trapanati, e però sarebbe un contributo a quella importante casistica.

Faccia. Della faccia mancano: l'osso mascellare inferiore, le due arcate zigomatiche, parte dell'etmoide ed alcune porzioni delle pareti orbitali. Le orbite sono anguste e poco profonde. Volta palatina piana; deboli traccie della sutura incisiva. Non vi sono denti, e gli alveoli appaiono piccolissimi.

Capacità cranica (col miglio) cc. 1110.

Indice cefalico . . . 75,30
» *orbitale* . . . 94,2
» *nasale* . . . 54,3

Peso del cranio (senza le ossa precitate), grammi 373.

(Continua).

---

(1) Histoire naturelle de l'homme. Traduit par le Dr. F. Roulin. — Paris, 1843. Tom. II, pag. 192, figura 88.

(2) . . . . La trapanazione dei cranii nell'antico Perù in: *Archivio* per l'*Antropologia* e la *Etnologia*. Volume XVI. Firenze, 1886, pag. 99 e seguenti.

Stato attuale degli studi sulla fecondazione

DISSERTAZIONE DI LIBERA DOCENZA

DEL

DOTT. RAFFAELLO ZOJA.

(Continuazione vedi N. 2, 3 e 4 Anno 1896).

Queste osservazioni fatte su materiale che si trovava in condizioni anormali non infirmano però il risultato generale che emerge dall' esame di quanto normalmente accade, e cioè che nella grande maggioranza dei casi sicuramente lo spermatozoo ha una parte prevalente nel determinare la segmentazione dell' uovo.

6. *Modo di unione dei due pronuclei; loro partecipazione al* 1° *fuso di segmentazione.*

Ho indicato più sopra lo sviluppo tipico dei due pronuclei, ma esso può variare segnatamente per il tempo diverso in cui essi vengono l' un con l' altro in contatto. L' uovo di *Strongylocentrotus*, il primo esempio dove l' Hertwig potè chiaramente dimostrare l'unione dei due pronuclei, è uno dei casi nei quali la unione di essi è particolarmente precoce, cosicchè diverso essendo il loro grado di sviluppo, meno chiara ne risulta la identità; fu infatti soltanto colla conoscenza di altri casi e specialmente di quelli in cui più ritarda, e manca la fusione dei pronuclei, che si potè riconoscere più chiaramente la loro perfetta somiglianza.

Da questo punto di vista lo *Strongylocentrotus* e l' *Ascaris meg.* formano appunto i due estremi di una serie. Nello *Strongylocentrotus* il pronucleo ♂ si dirige rapidamente al ♀, che, espulsi prima della copulazione i globuli polari, ha l' aspetto di un grosso nucleo vescicoloso, mentre il pronucleo ♂ quando lo raggiunge ha appena perduto la sua forma conica di testa dello spermatozoo per acquistare quella di un globetto intensamente colorabile, il quale si addossa al pronucleo ♀ e penetra in esso restandovi distinguibile per qualche tempo come una masserella più colorata.

Nell' *Ascaris meg.* invece lo spermatozoo entra prima della formazione del 1° globulo polare e si porta al centro dove nel modo accennato si svolge in un pronucleo ♂ in tutto simile al pronucleo ♀ formatosi dalla placca figlia prossimale del 2° fuso direzionale. Entrambi crescono ugualmente di volume e diventano grossi nuclei dove la cromatina è dispersa in una sottilissima trama e dove compaiono dei nucleoli, i quali secondo Kultschitzky ('88) sono in numero uguale nei due pronuclei. Anche se questa identità dei nucleoli, che mi sembra poco probabile, non è generale (e non lo è p. e. nel topo - Sobotta '95), pure la identità dei due pronuclei è tale che nessun carattere serve a distinguerli, se non è la posizione del pronucleo ♀ che può essere più vicino del ♂ al 2° globulo polare. In seguito in entrambi i pronuclei incominciano ad accennarsi le profasi cinetiche di guisa che compare in ciascuno di essi un lungo filamento cromatico esilissimo e molto contorto dapprima, il quale si concentra poi in uno spesso budello, unico secondo il van Beneden che si divide poi trasversalmente in due segmenti uguali entro ogni pronucleo. Nella grandissima maggioranza dei casi (secondo van Beneden 97 %) i due pronuclei restano indipendenti fino alla fine della loro evoluzione, finchè cioè le loro membrane si fanno vizze e scompaiono ed i segmenti cromatici, divenuti veri cromosomi a forma di ansa, si dispongono nella placca equatoriale del 1° fuso di segmentazione. Dei 4 cromosomi che vi si trovano e che sono fra di loro identici (*Ascaris meg. bivalens*) due provengono dunque dal pronucleo ♂, due dal pronucleo ♀.

Fra questi due estremi troviamo una lunga serie di casi intermedi che mostrano un passaggio graduale dei più completi. Mentre nell' *Echinus*, *Spaerechinus*, *Arion* si ripetono le condizioni dello *Strongylocentrotus* in altri organismi al momento della fusione i due pronuclei sono di dimensioni poco diverse, maggiore il maschile nella *Spyroptera strumosa*, nella *Rhynchelmis* e nel *Cyclops* (fig.ª 33), minore nella *Sepia*, nel *Petromyzon*, ecc. ecc.. Uguali poi sono in moltissimi casi (*Hydra*, insetti, *Amphioxus*, *Pristiurus*, *Trota*, *Rana*, *Lepus*) (fig.ª 29).

In fine nella *Ophryotrocha*, nella *Stielopsis*, nel *Mus* si ripete quanto ha luogo nell' *Ascaris meg.*. Un caso molto istrut-

tivo è quello dell'*Asterachantion;* Hertwig ('75) vide che presso questo echinoderma gli spermatozoi possono entrare nell' uovo a periodi diversi della maturazione: se lo spermatozoo entra quando l'uovo non è ancora maturo, esso rimane lungo tempo in uno stato di quiete durante il quale cresce di volume divenendo un grosso pronucleo vescicoloso, finchè costituitosi il pronucleo ♀ avviene la fusione sua col 1°. Se invece lo spermatozoo entra quando già l' uovo ha espulso i globuli polari, esso muove direttamente incontro al pronucleo femminile col quale si fonde mentre ancora le loro differenze di volume sono rilevantissime come nello *Strongylocentrotus.*

D'altra parte il caso più frequente nell'*Ascaris* è bensí quello sovraccennato, ma talvolta in questo nematode i due pronuclei si fondono mentre sono nello stadio di riposo e ciò non turba affatto l' evoluzione ulteriore. Anche nell' *Oxyuris ambigua* Loeventhal ('90) verificò le stesse condizioni: i due pronuclei si fondono se si incontrano in uno stadio giovanile altrimenti restano indipendenti.

Differenze analoghe benchè non così spiccate si osservano anche nei vegetali.

Da ciò risulta che queste varie modalità non hanno alcun speciale valore. Dal confronto dei varii casi emerge poi una conclusione importantissima rispetto alla essenza della fecondazione.

O. Hertwig, riconosciuta la fusione dei pronuclei nello *Strongylocentrotus* ed in altri organismi, ne conchiuse che essenziale perchè la fecondazione sia compiuta è che un nucleo di origine ♂ si fonda con un nucleo di origine ♀, e la sua teoria ebbe il più largo favore così presso gli zoologi che presso i botanici. Senonchè quando van Beneden pubblicò la sua prima opera sulla fecondazione dell' *Ascaris meg.*, egli dimostrò che presso questo nematode la fusione dei pronuclei non ha luogo e che ciascuno dei nuclei fornisce al 1° fuso due anse cromatiche, di origine paterna le une, materna le altre. Ad onta dei tentativi dello Zacharias ('87) di ridurre anche questo caso alla teoria dell' Hertwig, ammettendo una fusione preliminare dei pronuclei i quali si sarebbero ancora disgiunti poi, tentativo non suffragato da alcuna rigorosa osservazione, i risultati del

van Beneden furono confermati da tutti gli osservatori posteriori (Boveri, Kultschitzky, Herla) tanto che l'indipendente sviluppo dei due pronuclei nell'*Ascaris* è ora uno dei fatti meglio accertati e più unanimemente riconosciuti.

Del resto anche un esame più attento e meglio aiutato dalla tecnica microscopica dei casi nei quali più evidente era apparsa la fusione dei due pronuclei, potè dimostrare che anche in essi la fusione era piuttosto apparente che reale, e ad ogni modo non si riferiva a quella che molti validi argomenti indicano come la parte del nucleo essenziale nei fenomeni di fecondazione e di trasmissione ereditaria dei caratteri, la *cromatina*. Il Boveri ('90) ad esempio vide in una *Thiara* (fig.e 26-28), e nello stesso *Strongylocentrotus lividus* che quando il piccolo pronucleo maschile entra nel femminile, questo ha già in sè foggiati i cromosomi che cederà al 1° fuso. Il pronucleo ♂ che è una massa pressochè compatta di cromatina è costituito da un gomitolo dal quale col suo svolgersi si rendono indipendenti i cromosomi di origine paterna; essi per lungo tempo si vedono formare un gruppo a sè, poi vengono bensì a spargersi nel vano del pronucleo femminile, ma non si fondono affatto coi cromosomi materni. Se vi ha fusione essa si riferisce dunque soltanto al succo nucleare (e secondo lo Strassburger ai nucleoli).

In moltissimi altri organismi (*Sagitta*, *Rhychelmis*, *Chaetopterus*, *Branchipus*, *Cyclops*, *Cymbulia*, parecchi insetti, *Pristiurus*, ecc.) i due pronuclei si accostano e si toccano per una larga superficie senza però che scompaja mai completamente la linea di divisione (fig.a 29), di guisa che assai bene in ognuno di essi si riconoscono i cromosomi, indipendenti affatto da quelli dell' altro pronucleo. E in questi casi ed in quelli dove i due pronuclei non si accostano neppure può accadere che anche nella placca equatoriale del 1° fuso i due gruppi di cromosomi, paterno e materno siano perfettamente distinti. Essi poi come è noto anche per ogni altra cariocinesi si dividono longitudinalmente in due anse figlie delle quali l' una migra ad un polo, l' altra al polo opposto. Questo fatto messo in chiaro nel modo più indiscutibile dal van Beneden per l' *Ascaris* e riconosciuto poi in molti altri organismi, ci permette dunque di dire che ciascuno dei nuclei figli riceve una metà di ogni ansa cromatica paterna e di ogni ansa cromatica materna.

Secondo alcuni autori (Hertwig e Strassburger) appunto nei nuclei figli in riposo accadrebbe, se prima non potè aver luogo, la fusione o mescolanza della cromatina paterna e materna. Ma anche questa interpretazione urta contro alcune osservazioni di fatto, esposte nel cap. III, le quali tendono a semprepiù mostrare probabile la indipendenza duratura della cromatina paterna e materna.

Coll' abbozzarsi del 1° fuso a spese delle parti acromatiche e cromatiche dell' uovo e dello spermatozoo è compiuta la fecondazione. Qui incomincia un nuovo periodo dello sviluppo, quello dalla segmentazione.

7). *Durata dei vari processi della fecondazione.*

Varia assai è la rapidità colla quale si compiono tutti questi processi, e mutevole con la temperatura, come accade per tanti altri fenomeni vitali.

Mentre nel *Toxopneustes lividus* dalla entrata dello spermatozoo alla fusione dei pronuclei intervengono solo 5' a 10', in altri organismi si richiede un tempo assai maggiore, come nell' *Ascaris megalocephala* e nella *Trota* (Blanc '92). In questo teleosteo 2' dopo la copulazione si espelle il 1° gl. pol., dopo 40' si osserva il 2° fuso direzionale;

1 h, 15': metacinesi del 2° fuso, radiazioni presso il pronucleo ♂;

2 h: espulsione del 2° globulo pol.;

4 h: stadio di 2 pronuclei;

6 h: i due pronuclei e le loro astrosfere si avvicinano;

7 h: i due pronuclei sono a contatto;

8 h: i due pronuclei e le loro astrosfere si sono fusi;

9-10 h: 1° fuso di segmentazione.

In un altro teleosteo invece il *Ctenolabrus* (Agassiz e Whitmann '90) i fenomeni si susseguono assai più rapidamente:

15' dopo la copulazione si osserva la espulsione del I° (?) gl. pol.;

20': il pronucleo ♀ è già formato;

30': coniugazione dei pronuclei;

35'-40': placca equatoriale del 1° fuso di segmentazione;

40' a 50': appare il primo solco.

Simili vàriazioni in organismi tanto vicini mostrano quanto poco fisse ed importanti siano queste condizioni di tempo.

Ciò che si può conchiudere è che, in proporzione, assai più lunghi sono i periodi di riposo ed accrescimento dei pronuclei che non le divisioni preparatorie o successive alla fecondazione. Anche in alcuni vegetali il Guignard ('91) vide i due pronuclei restare a contatto per lunghissimo tempo, parecchi giorni, prima che apparisse il fuso di segmentazione.

CAPITOLO III.

La Cromatina.

1. *Costanza del numero dei Cromosomi nelle varie speci.* — Abbiamo visto che anche nell'*Ascaris megalocephala*, secondo la importantissima scoperta di van Beneden, ciascuno dei due pronuclei porta nel 1° fuso di segmentazione un ugual numero di cromosomi (fig.ª 25). A questo fatto tanto notevole corrisponde l'altro che il numero delle anse cromatiche è, salvo rare eccezioni, costante in una determinata specie animale o vegetale (Flemming, Strassburger, Guignard).

Rispetto alla fecondazione la scoperta del van Beneden fu estesa ad altre specí dal Carnoy ('86) e poi dal Boveri ('90) negli animali, dallo Strassburger e dal Guignard nei vegetali. Le osservazioni successive di molti autori su di organismi fra di loro disparatissimi vennero a confermare questo fatto di importanza capitale.

Senza pretendere in alcun modo di riuscire completo, ho raccolto nella colonna *D* del quadro riassuntivo le indicazioni che ho potuto trovare sul numero dei cromosomi durante la formazione degli elementi sessuali e la fecondazione negli animali. Vi ho date le indicazioni come si trovano negli autori e ciò, in relazione con la varia interpretazione delle *tetradi cromatiche* (v. poi), porta una certa differenza nei risultati. Le note che precedono il quadro permettono un accordo.

Qui riassumo i risultati, indicando soltanto il numero dei cromosomi nella placca equatoriale del 1° fuso di segmentazione, quale fu realmente trovato, o quale lo si può logicamente ar-

guire da osservazioni fatte sulla maturazione degli elementi sessuali o in altre cellule. Tralascio i casi che mi sembrano troppo dubbi.

A) *Organismi con 2 cromosomi* (uno di orig. ♂, l'altro ♀):

Dovendo essere doppia l'origine di un organismo formatosi in seguito a fecondazione, nessun caso più semplice può essere immaginato; fino ad ora non lo si conosce che nell'*Ascaris megalocephala univalens* (Carnoy, Boveri '88, O. Hertwig '90, ecc.) e nell'*Ascaris labiata* (O. Meyer '95).

B) *Organismi con 4 cromosomi*:

Vermi. - *Ascaris meg. bivalens* (Boveri, Hertwig, ecc.), *Ophryotrocha puerilis* (Korschelt '95).

Artropodi. — *Bythotrephes longinanus* (Weismann e Isch. '89).

C) *Organismi con 8 cromosomi*:

Vermi. — *Coronilla* sp. (Carnoy '86).

8 cromosomi si trovano pure fra i vegetali in una epatica, *Pallavicinia decipiens*, la quale durante la generazione sessuale ha soltanto 4 cromosomi (Strassburger '94).

D) *Organismi con 10 cromosomi:*

Protozoi. — *Noctilu camiliaris* (Ischikawa '94). *Paramecium aurelia* (R. Hertwig '89); questa soltanto ha il n.° 10 in un nucleo *mixotico*.

E) *Organismi con 12 cromosomi:*

Celenterati. — *Aequorea Forskalea* (Hœcker '92).

Vermi. — *Ophiostomum mucronatum* (Carnoy '86). *Spiroptera strumosa* (id.)

Artropodi. — *Grillotalpa* (vom Rath. '91, '95). *Caloptemus fermur-rubrum* (Wilcox '95).

Vertebrati. — *Gallus?* (Holl, vedi Hœker '92).

Il numero dodici fu trovato pure in organismi vegetali assai semplici: *Spirogyra crassa, Spirogyra polytæniata, Trichia fallax* (Strassburger '94).

F) *Organismi con 16 cromosomi:*

Vermi. — *Filaroides mustelarum* (Carnoy '86).

Artropodi. — *Cyclops strenuus* senza ovisacchi (Hœcker '95).

Diaptomus sp.? (Ischikawa '95).
Crioceris asparagi (Henking '92).
Molluschi. — *Limax cinereoniger* (vom Rath).
Vertebrati. — *Axolotl* (Fick '93).

Fra i vegetali: *Pinus silvestris, Picea vulgaris, Altrœmeria psittacina, Allium* (Strassburger '94).

G) *Organismi con 18 cromosomi:*

Protozoi. — *Monocystis magna?* (Wolters '91).
Echinodermi. — *Echinus microtuberculatus* (Boveri '90).
Vermi. — *Sagitta bipunctata* (Boveri '90).
Chaetopterus pergamentaceus (Mead '95).
Tunicati. — *Ciona intestinalis* (Boveri '90).
Ascidia mentula (Boveri '90).

Nella *Rhodites rosae* che si sviluppa partenogeneticamente H. Henking ('92) trovò pure 18-20 cromosomi.

H) *Organismi con 20 cromosomi:*

Artropodi. — *Lasius niger* (Henking '92).

I) *Organismi con 22 cromosomi:*

Echinodermi. — *Echinus miliaris* (Morgan '95).
Artropodi. — *Cyclops strenuus* senza ovisacchi (Rückert '95).

J) *Organismi con 24 cromosomi:*

Vermi. — *Myzostoma glabrum* (Wheeler '95).
Artropodi. — *Cyclops brevicornis* (Hæcker '95).
Canthocamptus staphilinus (Hæcker '95).
Euchaeta marina (vom Rath '95).
Branchipus Grubii (Brauer '92).
Pyrrhocoris apterus (Henking '91, '92).
Agelastica alni (Henking '92).
Molluschi. — *Helix pomatia* (Platner, vom Rath '95).
Vertebrati. — *Salmo fario* (Bœhm '91).
Salamandra maculosa (Flemming, vom Rath '93), *Triton*.
Rana fusca (vom Rath) '95.
Rana esculenta (id).

Fra i vegetali: *Osmunda regalis* (che ha 12 cromosomi nella generazione sessuale, *Chlorophiton Sternbergianum, Helleborus*

fœtidus, Lilium martagon, Fritillaria imperialis, Fritillaria meleagris (vedi Strassburger '94 e Guignard '91).

K) *Organismi con 28 cromosomi:*

Celenterati. — *Thiara* sp.? (Boveri '90).

Artropodi. — *Pieris brassicae* (Henking '89).

L) *Organismi con 32 cromosomi:*

Artropodi. — *Diaptomus gracilis* (Rückert).

Anomalocera patersonii (id).

Molluschi. — *Carinaria mediterranea* (Boveri '90).

Pterotrachœa mutica (Boveri '90).

Phillirhoë bucephalum (id).

Fra i vegetali: *Listera, Epipactis, Cypripedium* nella fam. delle Orchidee (Guignard '91).

M) *Organismi con 34 cromosomi:*

Echinodermi. — *Asterias Forbesii* (Mathews '95).

N) *Organismi con 36 cromosomi:*

Vertebrati. — *Pristiurus* (Rückert '91).

Torpedo (id.)

O) *Organismi con 168 cromosomi:*

Artropodi. — *Artemia salina* (Brauer '93).

Un rapido esame mostra subito come non sia possibile, almeno fino ad ora, trovare rapporti fra il numero dei cromosomi e le affinità o la elevatezza dei vari organismi. Tuttavia certi gruppi di forme affini hanno un ugual numero di cromosomi come p. e. *Rana fusca, Rana esculenta, Salamandra, Triton* (24); *Cyclops brevicornis e Canthocamptus staphilinus* (24); *Carinaria e Pterotrachea* (32); *Ciona e Ascidia* (18); *Helleborus, Lilium, Fritillaria* (24); alcune speci del genere *Allium* (16); diverse orchidee (32); due speci del gen. *Spyrogira* (12), ecc..

D' altra parte organismi molto vicini offrono talvolta differenze sensibilissime, come nel modo più parlante mostrano le due varietà *univalens* e *bivalens* dell' *Ascaris megalocephala*. Così pure il *Cyclops strenuus*, forse a seconda del periodo di vita (o, secondo l' Hæcker, a seconda dell' *habitat*), può avere *16* o *22* cromosomi; e forse a varietà locali debbonsi attribuire (vom Rath '94) le differenze fra il numero dei cromosomi contati nella *Artemia salina* da Brauer (*168*) e da vom Rath

e Weismann ('91), i quali ne trovarono soltanto 115 entro la vescicola germinativa e 48-52 nella placca equatoriale del 1° fuso direzionale.

In vista di queste differenze non è sempre lecito giudicare erronee le osservazioni di altri autori quando non coincidano colle proprie, se non si ha potuto accertare che trattasi proprio della stessa forma. Così, precipitata mi sembra la conclusione del Sobotta ('95), il quale trovò 12 cromosomi nei fusi direzionali di un *Mus*, che chiama *Tanzmaus*, senza meglio designarne zoologicamente la specie, e ritiene errata la osservazione del *Tafani* ('89) che nel *Mus musculus albinus* numerò 20 cromosomi entro i fusi direzionali.

Voglio anche rilevare quanto di frequente nelle varie classi di animali come di vegetali si ripeta il numero 24 (ed anche il numero 12).

Il Boveri ('90), che fu tra i primi a raccogliere diverse osservazioni sul numero dei cromosomi, accennò al semplice rapporto in cui stavano fra di loro 5 degli 8 numeri fino allora noti e cioè:

1 : 2 ; 2 : 4 ; 4 : 8 ; 8 : 16 ; 16 : 32.

Si potrebbe quindi immaginare la derivazione degli uni dagli altri mediante successive segmentazioni dei singoli cromosomi. Anche V. Hæcker più recentemente ('95) suppone che i numeri dei cromosomi possano riferirsi a segmentazioni successive del filamento cromatico unico primitivo, ammettendo che come moltiplicatore non valga soltanto il numero 2, ma anche il numero 3, in base a ciò che egli vide realmente avvenire nel *Canthocamptus*. In tal modo si può spiegare un' altra serie non indifferente di numeri, divisibili appunto per 2 e per 3, trovati nelle placche equatoriali (6 ; 12 ; 18 ; 24 ; 36). Altri numeri richiederebbero però ancora altri moltiplicatori del fuso primitivo come il 14 ed il 22, che il Rückert vorrebbe derivare per atrofia di un cromosoma in ogni elemento sessuale dal 24.

La questione relativa alla origine ed al significato di tali numeri è del resto ben lungi dall' essere risolta.

2° *Anomalie.* — Ora è necessario esaminare alcuni dei casi che si allontanano dalla regola generale. Molti di questi senza

dubbio sono dovuti ad osservazioni non esatte, giustificabili del resto colle difficoltà certo non lievi che si incontrano nella numerazione di così piccoli elementi, specialmente se il numero loro è rilevante.

Cito anzitutto l'*Arion empiricorum* studiato dal Platner ('86). In questo mollusco i granuli cromatici del 1° fuso sono 16 a 20; di essi soltanto 4 deriverebbero dallo spermatozoo; però le osservazioni del Platner non sono per questo lato esaurienti, di guisa che difficilmente si potrebbe accettare il caso dubbio dell' *Arion empiricorum* per contrapporlo a quanto concordemente ci mostrano gli altri organismi, e tanto più che forme vicine, quali il *Limax agrestis* (Mark '81) e la *Helix aspersa* (Garnault '89) come del resto lo stesso *Arion empiricorum* secondo il Garnault, hanno una uguale quantità di cromatina nel pronucleo ♂ e nel ♀.

Anche Lœventhal ('90) trova differenze nel numero dei cromosomi durante la fecondazione dell' *Oxyuris ambigua*, ma le sue osservazioni in proposito sono assai deficenti.

Maggiore considerazione merita quanto vide l'Henking ('92) nella *Agelastica alni*. Numero normale sembra in questo coleottero il 24; esso si trova infatti nelle spermatogonie e 12 tetradi $\left(\frac{n}{2}\right)$ appaiono entro la vescicola germinativa. Nel pronucleo femminile restano appunto 12 cromosomi, mentre nei fusi di maturazione della spermatogenesi i cromosomi sono 17 e 17 pure nelle spermatidi. Conseguentemente il numero dei cromosomi nel primo fuso di segmentazione sarebbe di 24-30; questi risultati sono però esposti dall' autore in forma dubitativa.

Nella spermatogenesi del *Pyrrhocoris* lo stesso autore ('91) descrive un altro fatto assai curioso. Il numero normale (n) è qui pure uguale a 24; alla 2ª divisione di maturazione dei 12 cromosomi $\left(=\frac{n}{2}\right)$ soltanto 11 si dividono, il dodicesimo passa intero all' uno od all' altro polo. Si avrebbero dunque spermatozoi con 12 cromosomi, e spermatozoi con 11 cromosomi, dei quali uno doppio. L'Henking non potè stabilire se entrambi queste varietà di spermatozoi o se una sola prendesse parte alla fecondazione.

Assai più frequenti sono le variazioni che si osservano in altre cellule dell' organismo e si possono non di rado riferire a mitosi plurivalenti (cioè mitosi nelle quali gli elementi cromatici risultano dalla unione di più cromosomi — Hæcker). Così nelle cellule sessuali primitive e mesodermiche primitive degli embrioni di *Cyclops* (8 cromosomi). Altre variazioni fanno pensare che plurivalenti siano le mitosi che han luogo appena dopo la fecondazione; nella blastula della *Ophryotrocha* appaiono 8 invece di 4 cromosomi, molti piccoli cromosomi invece dei 4 o dei 2 primitivi nelle cellule somatiche dell' *Ascaris megalocephala* e dell' *Ascaris labiata* (1). Del modo come lo Strassburger spiega altre variazioni nel numero dei cromosomi, riscontrate nelle cellule somatiche, come p. e. nell'apparecchio antipodico o nell' endosperma delle fanerogame, parlerò più avanti, confrontando la fecondazione degli animali e dei vegetali.

Alcune variazioni del numero dei cromosomi sono poi legate direttamente con anomalie nel decorso della fecondazione o nei processi preparatorii. Parecchi casi interessanti ne descrisse il Boveri ('88) in uova di *Ascaris megalocephala,* dove il numero dei cromosomi poteva crescere perchè qualche ansa destinata ad uscire con l' uno o con l' altro dei globuli polari restava invece entro l' uovo dove si comportava esattamente come una delle anse normali del pronucleo, passando per uno stadio di riposo, entrando nella placca equatoriale del 1° fuso e dividendosi longitudinalmente in guisa da trasmettere i suoi discendenti a ciascuna delle due prime cellule. Simili anse soprannumerarie, come io stesso vidi, si possono poi ritrovare nelle placche equatoriali di altre cellule embrionali.

Un aumento delle anse cromatiche può anche essere causato da polispermia, alla quale non segue però, almeno nell' *Ascaris* uno sviluppo regolare (Boveri '88, Herla '94, Sala '95).

Talvolta i cromosomi del 1° fuso di segmentazione possono es-

---

(1) Questa è almeno la interpretazione che danno V. Hæcker ('95) ed O. vom Rath (94) della *diminuzione cromatica,* curiosissimo fenomeno per il quale rimando ai lavori di Boveri ('87 - '92), di O. Meyer ('95), di V. Herla ('94) e ad uno mio recente ('96).

sere $\frac{n}{2}$, mancando uno dei due pronuclei, e ciò indipendentemente dalla partenogenesi.

Possono mancare i cromosomi di origine materna in frammenti di uova anucleati e fecondati (Hertwig, Boveri, Morgan). Possono mancare i cromosomi di origine paterna nei casi di fecondazione parziale (partielle Befructung) del Boveri ('90): in certe condizioni, che egli non potè ben determinare, appena lo spermatozoo è entrato nell' uovo di echino, il Boveri vide il suo centrosoma staccarsi dal nucleo, il quale resta inattivo e piccolo negli strati superficiali, mentre il centrosoma appressandosi al pronucleo ♂ vi determina le consuete trasformazioni, finchè se ne produce un fuso, dove i cromosomi sono soltanto $\frac{n}{2}$. Questa anomalia permise appunto al Boveri di contare i cromosomi provenienti dal pronucleo ♂ nell' *Echinus microtuberculatus*.

Altri nuclei con $\frac{n}{2}$ cromosomi sono i merociti nelle uova dei Selaci, nuclei provenienti, come potè dimostrare il Rückert, da spermatozoi soprannumerari, i quali tuttavia si dividono assai regolarmente (nella *Torpedo* essi hanno appunto $\frac{n}{2} = 18$ cromosomi).

3° *La sede dei caratteri ereditari.* — La scoperta dell'Hertwig che il nucleo dell' uovo risulta dalla fusione di un nucleo di origine materna con uno di origine paterna, e più quella del van Beneden che il numero dei cromosomi paterni e materni i quali entrano nel primo fuso e da esso sono distribuiti alle due prime cellule embrionali è eguale, crearono e sostennero la teoria secondo la quale la cromatina sarebbe la sede dei caratteri ereditari.

Le proprietà che il generato eredita dall' uno e dall' altro dei genitori sono in media uguali, e quindi dobbiamo cercare come veicolo di tali proprietà un substratum il quale provenga dai due generatori in quantità possibilmente uguale.

Se paragoniamo fra di loro la cellula uovo e lo spermatozoo di una stessa specie troviamo fra di essi una così grande diffe-

renza di volume che la massa dello spermatozoo scompare affatto di fronte a quella dell' uovo; ne risulta dunque poco probabile che tutto il corpo dell' uovo, come tutto quello dello spermatozoo siano veicoli delle proprietà ereditarie. Anche se si volesse tralasciare tutto il lecito dell' uovo e non si considerasse che il protoplasma indifferente, la sproporzione sarebbe sempre grandissima.

Del resto altre considerazioni ci lasciano supporre che il protoplasma dello spermatozoo, poco e differenziato, abbia il valore suaccennato. La coda dello spermatozoo non entra nelle asterie (Fol), nel *Toxopneustes* (Wilson), ed in altri organismi, pure entrando, si disaggrega (insetti, *Axolotl*), o, ciò che importa anche più, può conservarsi inalterata fino a che il 1° fuso è formato, fino a che dunque i veicoli della eredità si dispongono a distribuirsi alle due prime cellule; la coda non prese dunque qui alcuna parte alla costituzione del 1° fuso e non possiamo considerarla se non come un materiale inerte, destinato ad essere riassorbito. Anche negli spermatozoi privi di coda (*Ascaris*) il protoplasma che è in quantità piuttosto rilevante fa l' impressione di disaggregarsi ed essere assorbito dal vitello.

Assai maggiore considerazione meritano le atrosfere, o meglio quella parte di esse, sia il centrosoma soltanto od il centrosoma accompagnato da una porzione di archoplasma, che lo spermatozoo porta nell' uovo. La supposizione che anch' esse potessero aver parte nella trasmissione dei caratteri ereditarii acquistò molta maggiore probabilità colla presunta scoperta della quadriglia dei centri. In molti organismi fu però provato sicuramente che la quadriglia non esiste.

Le circostanze richieste si trovano invece nella cromatina; la derivazione di essa dall' organismo paterno e materno è ormai tanto generalmente dimostrata da non potersi mettere in dubbio: l' unica eccezione di qualche valore sarebbe quella dell' *Arion*, ma essa non è saldamente stabilita anzi contradetta da Garnault.

L' importanza della cromatina come veicolo dei caratteri ereditarii si presenta come ancora più probabile se si pensa alla minuziosa esattezza colla quale si opera nei processi cariocinetici, non solo durante i primi stadi embrionali, ma in tutti i tessuti, la divisione di ogni cromosoma, anzi di ogni granulo dei cromosomi, alle due cellule generate.

Il Boveri ('95) cercò di dare una base sperimentale a questa ipotesi con una ricerca sommamente interessante. Egli partì da un fatto osservato dai fratelli Hertwig che cioè agitando fortemente le uova degli echini prima della fecondazione, esse si rompono in frammenti più o meno grandi. Fra questi alcuni sono nucleati, altri no, ed anche questi ultimi possono essere fecondati e non di rado da un solo spermatozoo; allora si sviluppano regolarmente fino a dare una larva. Il Boveri tentò la fecondazione di tali frammenti anucleati con sperma di un'altra specie, la quale potesse dare una forma bastarda colla prima.

Le speci scielte furono: *Strongylocentrotus lividus* ♀ ed *Echinus microtuberculatus* ♂, le quali hanno dei plutei assai ben distinguibili e per la forma generale e per certi caratteri assai precisi delle spicule schelettriche primitive. Le uova di *Strongylocentrotus* fecondate con sperma di *Echinus* danno una larva bastarda e per l' una e per gli altri precisamente intermedie fra le due tipiche.

Agitando fortemente un certo numero di uova di *Strongylocentrotus* non fecondate di guisa che ne restavano alcune poche intere, altre frammentate e fra queste alcune con, altre senza nucleo, e fecondatele poi con sperma di *Echinus*, il Boveri ebbe da esse un buon numero di *pluteus*, fra i quali prescindendo dalle forme anormali frequentissime, la grande maggioranza avevano appunto i caratteri tipicamente intermedi, ma altri erano veri *pluteus* di *Echinus* con lo scheletro costituito secondo il puro tipo dell'*Echinus*. Questi secondo il Boveri derivavano da frammenti anucleati ed appunto perchè ad essi mancava il pronucleo ♂ non avevano ritratto alcun carattere dalla madre, ma soltanto dal padre. Che essi provenissero da frammenti di uova lo dimostrava il fatto dell'essere più piccoli della norma, che poi contenessero meno cromatina (quella cioè di un solo pronucleo) lo dicevano le dimensioni dei nuclei paragonati con quelli di larve di uguale età e dimensioni.

Contro questa ricerca oltremodo interessante ed importante non tardarono però ad elevarsi le obbiezioni ; anzitutto non parve accertato che i plutei in questione derivassero proprio da frammenti anucleati. Seeliger ('95), il quale fece uno studio accurato dei plutei provenienti da fecondazione incrociata fra gli

echini, conchiude che essi possono dare forme assai varie oscillanti fra il puro tipo paterno ed il puro tipo materno. Se così fosse ogni valore dimostrativo sarebbe tolto all'esperimento come esso fu fatto. D'altra parte Morgan ('95) trova assai rara la fecondazione incrociata fra queste due speci, ed afferma poi rarissima la fecondazione monospermica dei frammenti anucleati, ed in ogni modo tale da non permettere uno sviluppo molto avanzato.

Il Boveri da pochi mesi è ritornato sulla questione senza aggiungere nuovi esperimenti, ma meglio illustrando le sue ricerche precedenti. Al Seeliger risponde che le forme larvali sono diverse a Trieste dove questi lavorò, ed a Napoli nel qual luogo il Boveri fece i suoi esperimenti; assai meno distinte nelle due speci a Trieste che non a Napoli. Perciò possono più facilmente le forme bastarde simulare il tipo paterno o materno, il che mai non accade a Napoli. Agli stessi risultati del Seeliger era però giunto I. H. Vernhout operando a Napoli su speci varie, appunto coll'obbiettivo delle ricerche del Boveri; egli pensa che la certezza si avrebbe soltanto se frammenti anucleati fossero isolati e poi fecondati.

Questo tentativo fu fatto appunto dal Boveri, ma per la eccessiva rarità di un buon risultato della fecondazione in queste condizioni non ne ebbe alcuno sviluppo. La questione deve dunque ritenersi ancora aperta; certo è di tale interesse da meritare nuove ed accurate ricerche.

In parecchi organismi e da diversi autori fu osservato che durante la trasformazione della testa dello spermatozoo in pronucleo ♂, durante il rilevante accrescimento di questo nucleo, non si ha soltanto un aumento nel succo nucleare, ma la cromatina stessa diventa assai più abbondante; qualche autore dice anzi che anche il pronucleo maschile deriva dunque in grande parte dall'uovo.

Che anche la cromatina paterna entro l'uovo accresca di volume è cosa che io credo fuori di dubbio, dimostrata p. es. con ogni evidenza dall'*Ascaris meg.* dove in luogo della piccola sferetta cromatica che era il nucleo dello spermatozoo, troviamo nel pronucleo maschile dopo il suo periodo di riposo le due grandi anse che faran parte del 1° fuso; ma non credo che

sia esatto il dire che questa parte del pronucleo maschile derivi dall' uovo. Certamente una parte della sostanza dell' uovo fu in questo caso assorbita dal pronucleo ♂, ma come sostanza alimentare, e fu assimilata ed elaborata dagli elementi maschili.

Che realmente i cromosomi maschili possano nutrirsi di materiali dell' uovo pur restando sempre uguali a sè stessi, lo dice il fatto che anche dopo le molte loro produzioni in seguito alle quali origina dalla cellula uovo un embrione costituito di centinaia di cellule, nel quale è indubbiamente accresciuta di molte volte la quantità di cromatina, i cromosomi paterni mantengono le loro proprietà, tanto è vero che essi imprimono all' embrione i caratteri paterni.

Un esempio lo possiamo ricavare ancora dalla fecondazione incrociata degli echinodermi. Quando incomincia a formarsi nella larva lo scheletro calcare, l'embrione consta di più centinaia di cellule e la sua cromatina totale è di molto accresciuta, come sa chiunque abbia osservato lo sviluppo di uno di questi organismi; siccome ancora l' embrione non ha preso nutrimento dall' esterno, noi dobbiamo ammettere che questo aumento della cromatina sia dovuto ad alimenti che essa ricavò dall'uovo. Eppure nella disposizione, nel numero, nell' aspetto delle spicule calcaree la influenza della eredità paterna non è certo indebolita.

Nella fecondazione incrociata fra le 2 varietà dell' *Ascaris meg.* si può poi dimostrare, che non soltanto i cromosomi paterni mantengono ad onta del nutrimento ricavato dall' uovo la loro influenza formatrice paterna, ma perfino i caratteri morfologici che li distinguono come tali.

Fu il Boveri che potè mettere in sodo il fatto curiosissimo che nell'*Ascaris meg.* si hanno due varietà di uova provenienti da individui diversi delle quali l' una ha nella placca equatoriale 4 cromosomi e l' altra 2 soltanto. Nel pronucleo ♀ della prima vi sono 2 cromosomi ed uno soltanto in quello della seconda. A queste due varietà degli individui femminili corrispondono varietà analoghe degli individui maschili, di guisa che i pronucli ♂ derivanti dagli spermatozoi della prima varietà hanno 2 cromosomi, quelli derivanti dagli spermatozoi della seconda ne hanno uno soltanto. O. Hertwig ('90) diede a queste due varietà il nome di *bivalens* ed *univales*. Di solito le femmine, *bi-*

valens sono fecondate da spermatozoi *bivalens,* le *univalens* da spermatozoi *univalens,* ma negli ultimi 2 anni furono osservati da V. Herla ('94) da O. Meyer ('95) e da me ('95) dei casi di fecondazione incrociata.

Il Meyer non vide che i primi stadi della fecondazione, ma potè assai bene stabilire che i cromosomi della varietà *univales* sono più piccoli assai di quelli della varietà *bivales.* Ora le osservazioni di Herla e le mie (fig.ª 35) sulla placca equatoriale del 1° fuso di segmentazione di uova *bivalens* fecondate da spermatozoi *univalens,* si accordano nel riconoscere che l'unico cromosoma di origine paterna (*univ.*), benchè si trovi entro il vitello di un uovo *biv.*, e ne tragga il suo nutrimento, al suo completo sviluppo non diviene un cromosoma identico ai 2 materni, come sarebbe accaduto se si fosse trattato dei cromosomi portati nell'uovo da uno spermatozoo *biv.;* ma vi conserva, nelle dimensioni più piccole, e spesso nella tipica disposizione ad ansa chiusa, i caratteri di un vero cromosoma *univalens.* Si vede dunque che anche il grado dell'accrescimento non è determinato dalla quantità o qualità del plasma dell' uovo, ma da proprietà insite nel cromosoma stesso (paterno).

Contrariamente a quanto affermava l'Herla, io potei poi accertarmi che questa spiccatissima differenza di dimensioni si mantiene per tutte le divisioni successive fino a che si stabiliscono le cellule sessuali primitive (fig.ª 35), quindi per quattro divisioni facenti seguito a 4 successivi stadi di riposo, durante i quali dunque i cromosomi si trovarono in intimo contatto fra di loro, ma non perdettero quei caratteri che fino dal principio li differenziavano.

Benchè meno chiaramente, già prima aveva il Rückert ('95) riconosciuto che entro la placca equatoriale del 1° fuso di seg. i cromosomi di origine paterna e materna formano 2 gruppi distinti e che tali gruppi si conservano distinti nelle successive divisioni e negli stadi di riposo, cosicchè ne risultano dei nuclei doppii i quali si conservano assai tardi, finchè è già apparso il 3° pajo di zampe del *Nauplius.*

Si comprende quanto bene tali fatti si accordino colla ipotesi della individualità dei cromosomi, i quali come organismi autonomi si nutrono, si riproducono per scissione trasmettendo

i loro caratteri ai generati, senza confondersi mai in una massa cromatica unica. Senza questa ipotesi emessa dal Boveri e sostenuta da più autori, da altri combattuta (Hertwig, Brauer, Guignard), essi riescono invece perfettamente oscuri.

CAPITOLO IV.

La maturazione degli elementi sessuali.

1° *La riduzione cromatica; parallelo fra lo sviluppo delle uova e degli spermatozoi.* — Come abbiamo visto da ogni pronucleo è fornito al 1° fuso di segmentazione un uguale numero di cromosomi e la somma dei cromosomi paterni e materni costituisce un numero caratteristico per ogni singola specie. Se questo numero si mantenesse inalterato per tutta la serie di cellule che deriva dal 1° nucleo di seg. fino alle nuove cellule sessuali, ci troveremmo davanti ad un uovo o ad uno spermatozoo nei quali il numero dei cromosomi sarebbe doppio di quello dell'uovo e dello spermatozoo che originarono l'organismo. Se $\frac{n}{2}$ era il numero dei cromosomi del pronucleo ♂ e del ♀, n è il numero dei cromosomi del 1° fuso; se fosse pure n il numero dei cromosomi dell'uovo o dello spermatozoo provenienti dal nuovo organismo, alla seconda generazione questo numero diverrebbe uguale a $2\,n$, alla terza uguale a $4\,n$, alla quarta $8\,n$ e così via crescerebbe indefinitamente in progressione geometrica.

Ma ciò non ha luogo: nei pronuclei maschile e femminile dell'*Ascaris meg. biv.*, in cui $n = 4$, noi troviamo che ogni pronucleo ha $\frac{n}{2} = 2$ cromosomi, i quali unendosi ai due dell'altro ricostituiscono il numero normale. Ciò che ha luogo per l'*Ascaris* si osserva in tutti gli altri organismi che furono oggetto di accurate indagini a questo riguardo, siano essi animali o vegetali.

Prima dunque della formazione dei pronuclei ha luogo nelle cellule sessuali la riduzione ad una metà del numero dei cromosomi. Dove e come ha luogo questa *riduzione cromatica?*.

Questo problema oggetto di una lunghissima serie di studi

diligenti ed ingegnosi non entra direttamente nella questione della fecondazione, ma pure le è tanto collegato, e le considerazioni teoriche alle quali dà luogo sono siffattamente legate a quelle sul valore della fecondazione che senza trattarlo ampiamente mi vedo costretto a darne un cenno.

Una storia particolareggiata della questione fu fatta di recente da uno degli autori più competenti, il Rückert ('94); io accennerò soltanto ai fatti più notevoli che in relazione ad essa furono scoperti ed alle interpretazioni che se ne trassero.

Il fenomeno si compie in un modo essenzialmente simile nella spermatogenesi come nella ovogenesi, per modo che non occorre trattare separatamente l' origine dei due elementi sessuali.

Fra l' uovo e lo spermatozoo infatti le ricerche di questi ultimi anni hanno dimostrata una omologia completa. In nessun organismo essa appare con maggiore evidenza che nell'*Ascaris megalocephala* oggetto di un mirabile studio dettagliato e completo di O. Hertwig ('90).

Tanto nell'uno che nell'altro sesso presso questo e presso gli altri nematodi gli organi genitali sono costituiti da lunghissimi tubi in numero di due nella ♀, di uno nel ♂. Tanto nell' uno che nell' altro sesso nella prima porzione del tubo le cellule sessuali primitive subiscono una serie di divisioni cariocinetiche le quali hanno per effetto di accrescerne di molto il numero; è questa la zona di divisione o *Theilungszone* di Hertwig. A questa regione del tubo segue un altro segmento assai lungo dove le cellule provenienti dalle ultime divisioni crescono d'assai in volume senza più riprodursi (zona di accrescimento). In essa le cellule sessuali, che nella prima regione non si distinguevano se non per caratteri affatto secondarii, incominciano a mostrare qualche differenziamento, poichè le cellule ♀ si nutrono più delle ♂, diventano di esse più grandi ed hanno il protoplasma carico di elementi nutritivi speciali, le granulazioni vitelline (fig.ª 51). La differenza dalle cellule ♂ è però soltanto di grado, perchè anche queste si sono notevolmente ingrandite e presentano esse pure nel loro protoplasma numerose granulazioni vitelline. Quest' ultimo fatto, prezioso per dimostrare il parallelismo fra i due sessi, non è del resto generale; oltrechè nell'*Ascaris* lo si osserva secondo l'Hertwig nel *Phyrrochoris apterus.*

Quantunque il parallelismo non sia d'ora in poi più così evidente, non è tuttavia meno rigoroso. Le cellule maschili giunte a questo stadio, che chiamerò col Boveri spermatociti di 1° ord., si dividono successivamente 2 volte dando successivamente 2 spermatociti di 2° ord. e 4 spermatidi, *senza che fra le due cariocinesi intervenga uno stadio di riposo dei nuclei.* È questo un fatto che in tutta la organizzazione animale non si conosce se non in questo periodo della maturazione e che deve avere un alto significato benchè non lo conosciamo completamente. Da ogni spermatocita di 1° ord. si sono dunque formate 4 spermatidi, ciascuna delle quali si tramuterà direttamente in uno spermatozoo.

Se prendiamo ora in esame gli ovociti di 1° ord., come si possono chiamare ancora secondo il Boveri le cellule femminili nel punto in cui le abbiamo lasciate, ci potrebbe sembrare a primo tratto finita la loro evoluzione, giacchè in esse appunto penetrano gli spermatozoi. Ma esse sono uova, come comunemente si dice, immature, tanto che devono subire, perchè i fenomeni caratteristici della fecondazione abbiano luogo, nuove modificazioni. Queste consistono principalmente nella espulsione dei globuli polari.

Ad onta della opposizione di van Beneden è ora dimostrato che la espulsione dei globuli polari è dovuto ad un vero processo cariocinetico e che essi sono vere cellule. Tale processo per la espulsione dei globuli polari si ripete due volte e *senza che fra queste 2 cinesi intervenga uno stadio di riposo dei nuclei.* Questo fatto che abbiamo osservato nella spermatogenesi ci permette di riconoscere le 2 divisioni direzionali come perfettamente omologhe, alle 2 divisioni dello spermatocita di 1° ord. Fra i due sessi vi ha questa differenza che, mentre lo spermatocita di 1° ord. dà luogo a 4 cellule tutte uguali fra di loro, le cellule provenienti dall'ovocita sono, specialmente nelle dimensioni, fra di loro assai diverse, ma ciò si spiega, come vedremo in seguito, con una adattazione secondaria dovuta alla divisione di lavoro fra i due sessi.

Se ci restringiamo a considerare il caso dell'*Ascaris* tanto favorevole per altri rapporti, certo ci vediamo innanzi una difficoltà nel fatto che, mentre dallo spermatocita di 1° ord. si sono formate 4 cellule, dall'ovocita di 1° ord. se ne sono formate 3

soltanto: l'uovo maturo, il 1° ed il 2° globulo polare, ma in una serie numerosissima di organismi, come fu prima dimostrato dal Trinchese ('80), il 1° globulo polare può alla sua volta dividersi per cariocinesi in 2 cellule le quali appartengono alla stessa generazione dell'uovo maturo e del 2° globulo polare, completando così il gruppo di 4 cellule. La mancata divisione del 1° globulo polare di molti organismi è dovuta al carattere rudimentale di esso. Uno schema del Boveri, riprodotto alla Fig. *A*, mostra chiaramente il parallelismo che passa fra lo sviluppo delle uova e degli spermatozoi.

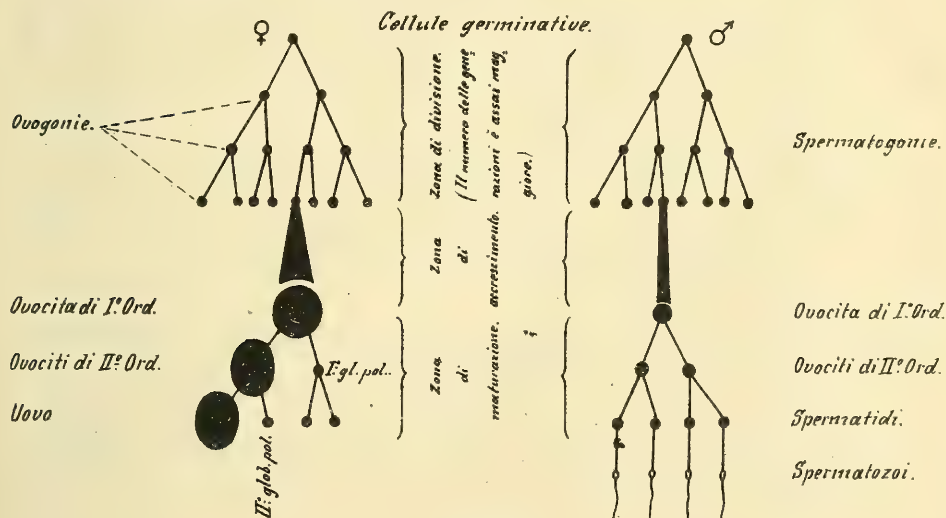


Fig. A.

Nello schema maschile troviamo un processo che manca al femminile, il tramutarsi della spermatide in spermatozoo mediante una serie complessa di metamorfosi le quali però non ne mutano il valore morfologico. Se anche come vuole il Bardeleben ('96) la coda in esso proviene da un' altra cellula questa non gli serve che come organo di locomozione, secondariamente acquisito per la necessità di ricercare la cellula uovo, e non ha parte nella fecondazione, mentre la sua testa, il suo nucleo, è sempre quello della spermatide, omologo al nucleo dell' uovo maturo.

La identità del processo di sviluppo nei due sessi è assai meno chiara negli altri organismi; pure anche là troviamo un carattere che ce la accenna tosto nelle 2 cariocinesi succedentisi senza riposo. Il Platner ('89) infatti studiando i molluschi ed i lepidotteri, e partendo da questo fatto, aveva assai giustamente riconosciuta prima dell'Hertwig la omologia fra le ultime 2 divisioni della spermatogenesi e quelle che dan luogo alla formazione dei globuli polari.

Il succedersi immediato delle due divisioni cariocinetiche si prestava assai bene a speculazioni teoriche dirette a spiegare la riduzione cromatica, sia che gli autori ammettessero o no (come van Beneden) il valore di vera cariocinesi del processo. Ma il Boveri ancora nell'*Ascaris meg. biv.* potè dimostrare che già nella vescicola germinativa, cioè nel nucleo dell'ovocita di 1° ord., prima dunque che abbiano luogo le due divisioni in discorso, la cromatina si presenta distinta in 2 ammassi, in 2 cromosomi; mentre poi nell'ultima divisione delle ovogonie i cromosomi erano in numero di 4; qui dunque dovevano essere rivolti gli sforzi degli osservatori per chiarire la riduzione cromatica.

Che in queste cellule appunto dovesse accadere la riduzione cromatica, lo mostrarono anche le ricerche di Henking sugli insetti e quelle di Guignard sui vegetali, ma il fatto non fu che ultimamente accertato e non regge probabilmente neppure più nella forma precisa in cui lo formulò il Boveri, come diremo in seguito.

L'Hertwig infatti, pur riconoscendo che la cromatina nel nucleo dello spermatocita di 1° ord. origina in 2 ammassi, mostrava poi che ciascuno degli ammassi si divideva in 4 bastoncini cromatici di guisa che ne risultavano 8 elementi, e cioè un raddoppiamento piuttosto che una diminuzione. Ma e l'Hertwig stesso, e prima il Boveri e più tardi A. Brauer ('93), dimostrarono che i 4 cromosomi provenienti da un solo gruppo si trovano fra di loro in stretti rapporti genetici ed anche topografici in modo da costituire dei tipici elementi cromatici quadripartiti che i tedeschi chiamano Vierergruppe. In italiano non trovo una espressione che renda bene il concetto e quella di *groupe quaterne* che usa il Delage non mi pare

molto felice; userò quindi la denominazione greca *tedrade* che potrebbe opportunamente essere usata in tutte le lingue.

Siffatte *tetradi* cromatiche, osservate prima da Flemming nella spermatogenesi della salamandra e da lui credute anomalie, vennero poi riscontrate appunto nei nuclei degli ovo - e spermatociti di 1° ord. e nel 1° fuso di maturazione presso un grande numero di organismi ed in questi casi soltanto; tantochè le dobbiamo ritenere non solo come una disposizione se non generale certo frequentissima nella produzione degli elementi sessuali, ma anche come strettamente collegata col fenomeno del quale ci stiamo occupando. Esse furono viste nei molluschi, vermi, crostacei, insetti, vertebrati, mancano come esplicitamente dice Korschelt nella *Ophryotrocha puerilis.* La forma loro è varia ma generalmente si tratta di 4 sferette cromatiche disposte negli angoli di un quadrato e fortemente avvicinate (fig.e 13 e 45), o di 4 bastoncini accostati due a due (fig.e 38 e 39) come nella figura *B.*



Fig.a *B.* Varie forme di tedradi:
a, nella *Salamandra*
b, nel *Cyclops strenuus.*

Quando nella vescicola germinativa o nel nucleo degli spermatociti di 1° ord. o nei fusi che ne derivano si osservano le tetradi, esse sono $\frac{n}{2}$; così sono appunto 2 nell'*Ascaris meg. biv.* (fig.a 45), una sola nell'*Ascaris meg. univ.*, 11 nel *Cyclops. strenuus.* Si comprende dunque come il modo di formarsi delle tetradi debba essere strettamente collegato colla riduzione cromatica. Varii sono stati i risultati degli autori, ma per la intelligenza loro è necessario che io dica prima brevemente di alcune vedute teoriche del Weismann le quali ebbero tanta influenza sullo sviluppo di questi studii.

2° *Gli Idanti, la loro costituzione ed il loro valore secondo* Weismann. — Benchè la ipotesi del Weismann sia in gran parte soltanto speculativa, pure parte da fondamenti di fatto bene assodati ed ha caratteri di una geniale divinazione, giacchè pervenne a prevedere alcuni fenomeni prima che l'esame rigoroso li avesse potuti far sospettare.

Secondo il **Weismann**, che in questo non si disparte dalla opinione ormai generalmente accolta, la sostanza cromatica è la sede delle proprietà ereditarie, le quali hanno il loro substratum materiale nell' idioplasma di **Naegeli**, un plasma speciale per ogni singola specie.

Ma questo plasma ha qualche cosa di diverso nei singoli individui, dovuto al modo vario come in ogni individuo si raggruppano e dispongono i plasmi ereditati dagli avi. Quando accade la fecondazione il numero n di questi plasmi atavici si raddoppia a $2\,n$, alla seconda generazione sarebbero $4\,n$, alla terza $8\,n$ ecc.; e siccome sappiamo che la sostanza acromatica prima della fecondazione si riduce a metà, se tutti i plasmi atavici o *idi* si dovessero conservare, la porzione di ciascuno di essi trasmessa ai discendenti andrebbe indefinitamente diminuendo fino al punto da diventare infinitesima, inferiore al volume stesso di una molecola fisica, mentre certo gli *idi* si devono considerare qualche cosa di più complesso. Quindi vi deve essere una riduzione dei plasmi atavici, corrispondente alla divisione cromatica. Questi plasmi sono contenuti nei cromosomi, che il **Weismann** chiama *idanti*, ed i cromosomi come sappiamo risultano di una lunga serie di granuli, gli *idi* di **Weismann**; nelle consuete cariocinesi mediante la divisionale longitudinale di ogni singolo cromosoma ogni granulo, ogni *ido* dunque, viene diviso in 2 parti l'una delle quali va ad un polo, l'altra all' altro. Abbiamo dunque una ripartizione della cromatina fatta in modo che i due nuclei figli sono fra di loro perfettamente identici, una *Aequationstheilung* o divisione di equazione. Pensando il cromosoma costituito di più idi $a\,.\,b\,.\,c\,.\,d\,...$, dopo la divisione si saranno prodotti 2 cromosomi identici $\frac{a\,.\,b\,.\,c\,.\,d\,...}{a\,.\,b\,.\,c\,.\,d\,...}$.

Se noi immaginiamo invece che alcuni cromosomi, od anche soltanto alcune porzioni di un cromosoma comprendenti interamente certi idi, vadano ad un polo, altre all'altro del fuso cariocinetico, che p. e. di un idanto $a\,.\,b\,.\,c\,.\,d\,.$ gli idi $a\,.\,b\,.$ vadano ad un polo, $c\,.\,d\,.$ all'altro, i 2 cromosomi che ne risultano non sono più fra di loro identici, questa è una *Reductionstheilung*, o divisione di riduzione (degli idi).

Considerando quanto avviene nella maturazione degli ele-

menti sessuali il Weismann vi trova appunto questa seconda forma di divisione, per la quale si opera la riduzione postulata degli idi; senonchè l'estendersi ed il precisarsi delle cognizioni fece sì che la interpretazione dei fatti dovette essere dall'autore stesso modificata. Nuove modificazioni le sono necessarie in base alle ultime ricerche del Rückert.

Dapprincipio il Weismann partendo dal presupposto che ogni cellula germinativa (per non parlare ora delle altre) dovesse contenere e l'*idioplasma* e quel plasma *istogeno* che la portava ad un determinato differenziamento istologico (ovocellula o spermatozoo), come un'altra portava ad essere cellula muscolare o nervosa, pensava che questo plasma istogeno dovesse anzitutto essere allontanato dalla cellula uovo, e ciò accadesse mediante la espulsione del 1° globulo polare. In questo egli era fuorviato dalla osservazione erronea di van Beneden e Julin che anche durante la spermatogenesi dell'*Ascaris* vi fosse la espulsione di una parte della cromatina paragonabile a quella che ha luogo durante la ovogenesi colla produzione dei globuli polari.

Colla formazione del 2° globulo polare sarebbe stata espulsa invece una metà dei plasmi atavici.

Un fatto che sembrava confermare brillantemente questa ipotesi fu la cosidetta *Zahlengesetz*, legge del numero dei globuli polari. In seguito a numerose osservazioni sue, di Blochmann e di Ischikawa, il Weismann conchiuse che, mentre le uova le quali debbono essere fecondate espellono due globuli polari, quelle che si sviluppano partenogeneticamente ne producono uno soltanto, il 1°; espellono dunque il plasma istogeno mentre mantengono in sè tutti i plasmi atavici, poichè ad esse non sarebbe rifornita dallo spermatozoo la quantità di plasmi atavici che il 2° globulo polare ne avrebbe allontanato.

Tale legge però, benchè basata su numerose osservazioni riguardanti vermi, insetti e crostacei, non potè reggere nella sua forma originale, poichè le osservazioni di Platner ('88) e di Henking ('92) sugli insetti mostrarono che anche in certe uova partenogenetiche si formano due globuli o nuclei polari; essa vale per le uova costantemente partenogenetiche, non per quelle *facoltativamente* partenogenetiche.

Ma alla ipotesi del Weismann formulata nel modo sopra esposto portarono un colpo decisivo le conoscenze acquistate sulla spermatogenesi per le osservazioni di Platner ('89) e specialmente di O. Hertwig ('90) sull' *Ascaris*. Dimostrata la omologia degli spermatociti cogli ovociti di 1° ord., di uno degli spermatociti di 2° ord. col 1° globulo polare, e visto che da entrambi gli spermatociti di 2° ord. derivano 2 spermatozoi atti alla fecondazione, non poteva più ammettersi che il 1° globulo non contenesse che plasma istogene e mancasse di plasmi atavici.

Un' altra osservazione importante che pure sollevava una grave difficoltà contro la ipotesi del Weismann, è quella di un autore italiano il Tafani ('89), che vide generalmente prodursi nel topo un solo globulo polare, osservazione confermata di recente dal Sobotta, il quale riscontrò lo stesso fatto come costante nell' *Amphioxus* ('95).

Come sarebbe dunque stato espulso da queste uova pur fecondabili il plasma istogeno?

Il Weismann riconobbe la gravità di queste obbiezioni e modificò la sua teoria tralasciando il plasma istogeno differenziato, e ammettendo che tutta la cromatina dei gonociti di 1° ordine fosse composta di plasmi atavici. La descrizione del processo di maturazione quale è data dall'Hertwig gli parve anzi assai bene accordarsi colla sua ipotesi della espulsione dei plasmi atavici e della conseguente produzione delle varietà individuali.

(Continua).

RECENSIONI

Ernst Haeckel: *Systematische Phylogenie der Wirbellosen Thiere (Invertebrata) Zweiter Theil des Entwurfs einer systematischen Phylogenie.* Berlin 1896.

Con questo 2° volume l' illustre autore ha completata la sua importante opera sulla filogenia sistematica: e precisamente qui tratta della filogenia sistematica degli Invertebrati. L' opera nel suo insieme, ci presenta lo svolgimento scientifico di quanto Haeckel ha già esposto, in forma popolare, nelle sue ben note conferenze. E questo 2° volume ha interesse anche maggiore degli altri due, perchè tratta, in

serie ascendente di quel gruppo zoologico che nella filogenia ha capitale importanza. L' Haeckel ha diviso il suo lavoro in otto capitoli.

Il 1° è d' indole generale (Generelle Phylogenie der Metazoen); il 2° si occupa della filogenia sistematica dei poriferi (Systematische Phylogenie der Spongien); il 3° dei cnidari (Systematische Phylogenie der Cnidarien); il 4° dei platelminti (Systematische Phylogenie der Platoden); il 5° degli elminti (Systematische Phylogenie der Vermalien); il 6° degli echinodermi (Systematische Phylogenie der Echinodermen); il 7° dei molluschi (Systematische Phylogenie der Mollusken); e l' 8° degli articulati (Systematische Phylogenie der Articulaten).

In complesso si può dire che ogni capitolo comprende una parte generale ed una speciale; la parte generale si riferisce alla anatomia ed alla istologia dei singoli organi e tessuti, nella seconda parte invece l' autore passa in esame le singole classi.

Prof. Leopoldo Maggi: *Le ossa Bregmatiche nei fossili.*
(Rendic. del R. Istituto Lombardo, Serie II.ª, vol. XXX, fasc. IV seduta 11 febbraio 1897). Milano.

L' Autore, avendo trovato nell' *Ichthyosaurus acutirostris* Owen, fra i rettili fossili, una *placca ossea dermatica* omotopa ed omologa all' *osso bregmatico* unico dei Mammiferi e dell' Uomo, passa a studiarla ne' suoi particolari anatomici, che gli servono poi di guida nella ricerca delle placche ossee bregmatiche dei batraci fossili o *Stegocefali*, antecedenti ai Rettili.

Determinate le *suture* che egli chiama *peribregmatiche* nell' *Ichthyosaurus* suddetto, e riscontratele nei *Stegocefali;* l'Autore incontra poi, in questi ultimi fossili, altre *suture* che denomina *interbregmatiche* e che distingue in *longitudinali* e *trasversali;* così che, se, colle sole peribregmatiche, delimita la regione bregmatica e quindi l' esistenza d' una *placca ossea bregmatica unica,* colla presenza delle interbregmatiche stabilisce l' esistenza di quattro piccole placche ossee bregmatiche, numero questo che gli sembra fondamentale. Le dette suture talora sono complete, talora incomplete, perciò le placche ossee bregmatiche appaiono tutte distinte o parzialmente fuse, costituendo così delle varietà loro morfologiche, che l'Autore ricorda trovarsi anche nel cranio dei Mammiferi e dell' Uomo. Fra queste varietà, egli fa risaltare una *croce suturale interbregmatica,* quando esistono le interbregmatiche longitudinali e trasversali, con scomparsa delle peribregmatiche, ed una *T suturale interbregmatica,* quando esistono le interbregmatiche trasversali colla sola interbregmatica longitudinale, mentre sono scomparse anche in questo caso le peribregmatiche. Ne

consegue che la *sutura metopica* che arriva al punto bregmatico degli antropologi, non è tutta interfrontale o bifrontale, perchè la sua ultima porzione appartiene morfologicamente all' interbregmatica longitudinale anteriore; così pure la prima porzione della *sutura sagittale,* partente dal punto bregmatico, non è bi-parietale, ma, morfologicamente, interbregmatica longitudinale posteriore. Anche le due porzioni destra e sinistra, vicine al bregma, della *sutura coronale,* morfologicamente appartengono alle interbregmatiche trasversali destra e sinistra e non alle fronto-parietali destra e sinistra.

Alla lor volta gli *angoli posteriori interni e superiori dei frontali* di cui uno destro e l' altro sinistro, che convergono al punto bregmatico, non sono di pertinenza delle ossa frontali destro e sinistro, perchè morfologicamente sono i due piccoli bregmatici anteriori destro e sinistro; come pure gli *angoli anteriori interni o superiori dei parietali,* di cui uno destro e l'altro sinistro, che convergono al punto bregmatico, non appartengono ai parietali, perchè morfologicamente sono i due piccoli bregmatici posteriori destro e sinistro.

Rintracciando adunque in tutti gli animali cranioti fossili le condizioni suturali peribregmatiche e interbregmatiche, e tenendo calcolo che la *forma* delle *placche ossee,* che stanno dintorno alle placche ossee bregmatiche nei stegocefali e rettili fossili, è l' attondata derivante dalla rombica, si potranno sempre trovare le placche ossee bregmatiche nei stegocefali e rettili fossili, e così pure le ossa bregmatiche nei Vertebrati superiori compreso l'uomo, e riconoscerne le varietà morfologiche dovute all' ulteriore loro evoluzione.

Nei fossili pertanto si determinano, anche per le ossa bregmatiche, condizioni anatomiche che si ripetono negli esseri attuali a loro susseguenti. Dai risultati delle sue ricerche, l' Autore è portato ad ammettere le *ossa bregmatiche quali integranti il tetto craniale dei Vertebrati cranioti,* perchè in nessun caso esse mancano a completo sviluppo dell' individuo, solamente possono essere più o meno evidenti per mantenuta loro autonomia o per parziali fusioni tra loro o colle ossa vicine.

E siccome nei *Stegocefali* si hanno già varietà morfologiche delle loro placche ossee bregmatiche e relative suture; così si può affermare che le varietà morfologiche delle ossa bregmatiche degli esseri a loro posteriori antichi ed attuali, compreso l' uomo, *datano fin dai primordi dell' epoca palezoica.* Esse sono adunque negli esseri attuali, tutte *ossa palingenetiche.*

M.

Gerenti I Redattori. Pavia, 1897; Prem. Stab. Tip. Succ. Bizzoni.

Cambi ricevuti dal 1° Gennaio 1897.

1. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali.* – Vol. 10° – Adunanza del 22 novembre 1896 e 17 gennaio – Pisa, 1897.
2. *Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali.* – Vol. 7°, N. 4 – Genova, 1896.
3. *Bollettino della Società Romana per gli studi zoologici.* – Vol. 5°, Fascicolo 5°, e 6°, – Roma, 1896.
4. *Gazzetta medica lombarda.* – Dal N. 1 al 9. – Milano, 1897.
5. *Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino.* Num. 1 1897.
6. *Giornale di Medicina Legale.* – Anno 3° – N. 3. – Lanciano, 1896.
7. *Giornale della associazione napoletana di Medici e Naturalisti.* – Anno 6° – Puntata 5 e 6 – Napoli, 1896.
8. *Gazzetta Medica Cremonese.* – Fasc. 11–12 – 1896.
9. *Il Naturalista Siciliano.* – Num. 8–12. – Palermo, 1896.
10. *La Clinica Veterinaria.* – Fasc. 1–9. – Milano, 1897.
11. *La Rassegna di Scienze Mediche.* – N. 10. – Modena, 1896.
12. *L' Anomalo rivista di Antropologia, etc.* – Num. 1. – Napoli, 1897.
13. *Rivista di patologia nervosa e mentale.* – Num. 12 1896. – Num. 1 1897 – Firenze.
14. *Rivista di studi psichici.* – Num. 2. – Milano, 1897.
15. *Rivista di patologia vegetale.* – Vol. 1–4 – Vol. 5. – Fasc. 1–4. – Portici, 1892–96.
16. *Annual report of the museum of comparative zoology* – Cambridge, 1895-96.
17. *Anales de la Sociedad cientifica Argentina.* – Tom. 42° – Fasc. 7 – Tom. 43. – Fasc. 1 – Buenos Aires, 1897.
18. *Anales del Circulo Médico Argentino.* – Tomo 19° – Fasc. 19–24 – Buenos Aires, 1896.
19. *Annaes des Sciencias Naturaes.* – Num. 1. – Porto, 1897.
20. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology.* Vol. 28° – Num. 3. – Vol. 30, – Num. 3. – Cambridge, 1896.
21. *Bulletin de la Société zoologique de France* – Tome 21° – Paris, 1896.
22. *Bulletin de la Société Belge de microscopie.* – N. 11. – A. 3° – Bruxelles, 1896–97.
23. *Feuille des jeunes naturalistes.* – Num. 315–317. – Paris 1897.
24. *Modern medicine and bacteriological review.* – Num. 12, 1896 – Num. 1, 1897. – Battle Creek Michingam.
25. *Travaux de la Société Imperiale des Naturalistes.* – Vol. 27° – L. 1. – Num. 5. – St. Petersbourg 1896 – *Id. section de Geologie* – Vol. 24°, 1896.
26. *Annales de l' Université de Grenoble.* – 1er. Trimestre 1897.
27. *Commentari dell' Ateneo di Brescia* per l'anno 1896.

Numeri mancanti.

1. *Rivista di studi psichici.* – Fasc. 7°, 9° e 10°, 1896.
2. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology.* – Fasc. 4° 1896.
3. *Giornale della R. Accademia di Medicina.* – Fasc. 9°, 1895, e Fasc. 1°, 2°, e 3°, 1896. – Torino.
4. *Annales de l' Université de Grenoble.* – 3° Trimestre, 1896.
5. *Actes de la Société scientifique de Chilì.* – Fasc. 5 – Tomo 5°, 1895.

Elenco dei Signori che hanno pagato l'abbonamento.

Stefanini Dott. Domenico, Pavia, anno 1896. – Scarenzio Prof. Angelo, 1896. – Prof. Comm. Pietro Pavesi pel Gabinetto Zoologico della R. Università di Pavia, anno 1895. – Fumagalli Dott. Achille, Como, anno 1893. – Gabinetto Anatomia Umana R. Università di Pavia, anno 1894. – Gabinetto Anatomia Comparata Regia Università di Pavia anno 1895. – Gabinetto Zoologia Regia Università di Cagliari, anno 1893. – Istituto Tecnico Provinciale, Modena, anno 1893. – R. Orto Botanico, Pavia, anno 1894. – Gabinetto di Zoologia R. Università di Genova, anno 1895.

Anno XIX. Giugno 1897. N. 2.

BOLLETTINO SCIENTIFICO

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI
PROF. ORD. D' ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE

GIOVANNI ZOJA
PROFESSORE ORDINARIO DI ANATOMIA UMANA

NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

E

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

Un Anno L. 8.



PAVIA
Premiato Stabilimento Tipografico Successori Bizzoni
1897.

INDICE

dei lavori contenuti nei fascicoli del V, VI, VII e VIII anno
costituenti il Vol. II. del *Bollettino Scientifico*.

ANNO V. – Fasc. I. – **De-Giovanni**: Alterazioni della cava inferiore complicant la cirrosi epatica. (Com. preventiva). – **Zoja**: Rare varietà dei condotti epatici. – **Staurenghi**: Corno cutaneo sul padiglione dell'orecchio destro di un uomo. — **Cattaneo**: Sull'istologia del ventricolo e del proventricolo del Melopsittacus undulatus Shaw. — **Maggi**: Intorno ad alcuni microrganismi patologici delle Trotelle. — **Bonardi**: Prime ricerche intorno alle Diatomee di Vall' Intelvi. — Notizie. — **Magretti**: Lettere dall'Africa.

Fasc. II. — **Tenchini**: Sopra un caso di prematura divisione dell'arteria omerale (con figura). — **Tenchini**: Cervelletto insolitamente deforme di un uomo adulto (con figura). — **C. Parona**: Diagnosi di alcuni nuovi Protisti. — **Bonardi** e **C. F. Parona**: Sulle Diatomee fossili del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino (Lombardia). — **Maggi**: Tecnica protistologica (Cloruro di palladio). — Notizie universitarie. — (Cattedra e Stabilimento di Zoologia nell'Università di Pavia). — Bibliografia. — **Staurenghi**: Sulla tisichezza polmonale, pel Prof. A. De-Giovanni.

Fasc. III. — **Maggi**: Ricerca di nitrati al microscopio. — **Maggi**: Sull'analisi microscopica dell'acqua delle sorgenti chiamate FONTANILI *di fontaniva* del padovano. — **Bonardi**: Intorno all'azione saccarificante della saliva ed alla glicogenesi epatica in alcuni molluschi terrestri. (Comunicazione preventiva). — **Bonardi**: Intorno alle Diatomee della Valtellina e delle sue Alpi. — **Cattaneo**: Fissazione, colorazione e conservazione degli Infusori. — **Parietti**: Ricerche relative alla preparazione e conservazione di Bacteri e d'Infusorj.

Fasc. IV. — **De-Giovanni**: Studî morfologici sul corpo umano a contribuzione della clinica. (Nota IV[a]). — **Zoja**: Di una cisti spermatica, simulante un testicolo sopranumerario. — **Luzzani** e **Staurenghi**: Anomalie anatomiche. — **Bonardi**: Intorno alle Diatomee della Valtellina e delle sue Alpi (cont. e fine). — **Cattaneo**: Fissazione, colorazione e conservazione degli *infusori* (cont. e fine).

ANNO VI. – Fasc. I. – **Zoja**: Di un solco men noto dell'osso frontale. (Comunicazione preventiva). – **Luzzani** e **Staurenghi**: Anomalie anatomiche (continuazione e fine). – **Parona**: Materiali per la fauna della Sardegna (IX. Vermi parassiti). – **Cattaneo**: Istologia e sviluppo dell'apparato gastrico degli uccelli (Comunicazione preventiva). – **Università di Pavia**: Voti e proposte dei professori naturalisti espressi alla facoltà di scienze matematiche e naturali.

Fasc. II. – **Tenchini**: Di una rara anomalia delle arterie e delle vene emulgenti. – **Bonardi**: Dell'azione dei succhi digestivi di alcuni gasteropodi terrestri, sull'amido e sui saccarosii. – **Parona**: Materiali per la fauna dell'isola di Sardegna (10.[a] Ulteriore comunicazione sui *Protisti* della Sardegna). – **Maggi**: Sull'importanza scientifica e tecnologica dell'esame microscopico delle nostre acque. – Rivista. (**Cattaneo**: Sui *protozoi del porto di Genova* di A. Gruber).

Fasc. III. e IV. – **Zoja**: Di un solco men noto dell'osso frontale – *Solco soprafrontale* (2.[a] comunicazione). – **Maggi**: Sull'influenza d'alte temperature nello sviluppo dei *Microbj* – **De-Giovanni** e **Zoja**: Risultati d'esperienze sullo sviluppo e sulla resistenza di *bacteri* e *vibrioni*, in presenza d'alcune sostanze medicinali. – **Maggi**: Sul *numero* delle prove d'esame per l'analisi microscopica delle *acque potabili* e sul *tempo* per ciascuna di esse. – **Staurenghi** e **Stefanini**: Dei rapporti delle fibre nervose nel chiasma ottico dell'uomo e dei vertebrati. (Comunicazione preventiva). – **Bonardi**: Le acque termo-minerali di Acquarossa in Val di Blenio – Svizzera – (Relazione). – **Bonardi**: Intorno all'influenza dell'acido fenico sui *Microbj* e sul loro sviluppo.

ANNO VII. – Fasc. I. – **Zoja**: Sulla permanenza della glandola timo nei fanciulli e negli adolescenti (Nota II[a]). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini riguardanti i Protisti cholerigeni. – **Bonardi**: Sulle Diatomee del lago d'Orta. – **Maggi**: Sulla analogia delle forme del Kommabacillus Koch, con quello dello Spirillum tenue Ehr. osservate da Warming – **Pellacani**: Sulla resistenza dei veleni alla putrefazione (Comunicazione preliminare) – *Notizie*: **Girard**: (Analisi di una nota del Sig Hommel di Zurigo sul cholera). – *Comunicazioni: Cuneo.* Sunto della prelezione del Prof C. Parona dell'Università di Genova.

Fasc. II. – **Zoja**: Di un'apertura insolita del setto nasale cartilagineo. (Comunicazione preventiva). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini risguardanti i Protisti cholerigeni (cont. e fine). – **Certes**: Dell'uso delle materie coloranti nello studio fisiologico ed istologico degli infusorii. – **Maggi**: Per l'analisi microscopica delle acque. – **Canna**: Notizie universitarie.

Anno XIX. Giugno 1897. N. 2.

Bollettino Scientifico

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI

PROF. ORD. DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMP. NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

GIOVANNI ZOJA

PROF. ORD. DI ANATOMIA UMANA NELLA STESSA UNIVERSITÀ,

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA.

Abbonamento annuo Italia L. 8
» » Estero » 10
Un numero separato . . » 2
Un numero arretrato . . . » 4

Si pubblica in Pavia
Corso Vittorio Em. N. 73

Ogni N.º è di 32 pag.e

Esce quattro volte all'anno. — Gli abbonamenti si ricevono in Pavia dall' Editore e dai Redattori.

SOMMARIO

L. MAGGI: Note craniologiche. — **Dott. R. ZOJA:** Stato attuale degli studi sulla fecondazione (continuazione). — **L. MAGGI:** Postfrontali e cintura ossea orbitale completa nei mammiferi. — **C. FENIZIA:** Un nuovo Phrynus Assabese. — *Festa Scientifica.*

NOTE CRANIOLOGICHE

DEL

PROF. LEOPOLDO MAGGI.

1. Ossa bregmatiche.

Alla mia Nota: *ossa bregmatiche e parabregmatiche nei Mammiferi* (1), faccio seguito con questa per ricordare innanzi tutto che Cuvier (2) pure nei giovani individui di *Sciurus vulgaris*, tra i Rosicanti, osservò un *bregmatico*. Egli dice: « vi ha anche un *punto d'ossificazione* particolare in mezzo alla croce che fanno insieme i frontali ed i parietali ». Inoltre all'elenco che io ho dato in quella sopracitata mia Nota, vanno ad aggiungersi ora:

I. Un altro individuo di *Jacchus penicillatus* (N. 1517, Prot.),

(1) *Bollettino Scientifico*, anno XVII, N. 3 e 4, 1895.

(2) Cuvier: Leçons d' Anatomie comparée, rec. et pub. par Dumeril. (Edit. de Bruxelles, 1836), Tom. I, pag. 300.

arctopitecio tra le scimie platirrine, con un *bregmatico unico*, rombico, più sviluppato tra i parietali, che tra i frontali, e quindi coi lati parieto-bregmatici, destro e sinistro, di dimensioni maggiori dei lati fronto-bregmatici, pure destro e sinistro.

II. Quattro altre specie di scimie, di cui:

a) *Ateles Geoffroyi* (N. 1326, Prot.), elopitecio tra le platirrine. Individuo adulto, con osso *bregmatico unico*, rombico, lanceolato.

b) *Cebus hypoleucus* (N. 1316, Prot.), pure tra le platirrine. Individuo adulto con *osso bregmatico unico*, triangolare all'esterno del cranio, un po' ovale all'interno, prolungato entro i parietali più all'esterno che all'interno, quantunque non molto grande.

c) *Cercopithecus* sp.? (N. 4 Racc.), tra le catarrine. Individuo adulto. Esso presenta le *suture peribregmatiche posteriori* ossia le *parieto-bregmatiche*, destra e sinistra; suture che devono essere ammesse come peribregmatiche suindicate, dal momento che Otto pure in un *Cercopithecus* trovò l' osso bregmatico unico. Nel mio esemplare pertanto il *bregmatico unico*, è fuso nella sua parte anteriore col frontale pure unico. La forma, che doveva avere, è la rombica, non presentando ora che la sua metà posteriore triangolare interposta fra i due parietali.

d) *Satyrus rufus*, Lesson (N. 1328 Prot.), tra gli Antropoidi.

Questo giovanissimo orango che risponde ai caratteri craniofacciali della specie suindicata, ha un *bregmatico unico*, rombico, tendente all'ovale, semifuso col parietale destro. È l'esemplare che porta i postfrontali tipici da mè descritti (si vegga avanti, in questo stesso numero), ed altre particolarità ossee del cranio, che farò poi conoscere.

2. Processo frontale della squama del temporale o sutura temporo-frontale.

I Professori Hartmann (1) e Flower (2), pressapoco concor-

---

(1) HARTMANN (1883). — Le Scimie antropomorfe — traduzione italiana del Prof. Giacomo Cattaneo. (*Nella Biblioteca scientifica internazionale*). Vol. XXXIX. — Milano, 1884, pag. 115.

(2) FLOWER. — An introduction to the Osteology of the Mammalia. — London, 1885, 3.ª edizione, pag. 162.

dano col ritenere piuttosto raro, il *processo frontale della squama del temporale negli Oranghi.*

Riportano, Marimò e Gambara (1), da Anoutchine (2), che il detto *processo frontale* esiste negli *Oranghi* colla proporzione del 29, 2 %.

Il Prof. E Giglioli (3), sopra 36 crani di *Oranghi*, lo riscontrò in sette, e cioè in quattro maschi adulti (in un *Maias Ciapping*, in un *Maias Rambei*, in un *Maias Kassà*), ed in tre giovani pure di *Maias*.

Il Prof. R. O. Cunningham (4) ha trovato il detto *processo frontale* in un *giovane Orango* soltanto dal lato destro (5).

Il Prof. Lorenzo Camerano sopra cinque crani di *Oranghi giovani*, ma a vario grado di sviluppo, ne trovò quattro con processo frontale del temporale, simmetricamente dai due lati, ma con sviluppo molto variabile.

In seguito alla suddetta Nota del Prof. Lorenzo Camerano, credo opportuno far conoscere anch'io, quanto in proposito possiede il Museo d'Anatomia comparata della R. Università di Pavia, da mè diretto.

Sopra sei crani di *Oranghi* molto *giovani* (N. 1327, Prot.; N. 2709, Racc.; N. 3062, Racc.; N. 1139, Racc.; N. 1328, Prot.; N. 1334, Prot.), tre non hanno *processo frontale della squama del temporale*, e sono i primi tre dei numeri qui sopra segnati; mentre lo presentano gli ultimi tre, tanto a destra che a sinistra. Fra questi, i primi due (N. 1139, Racc.; N. 1328, Prot), hanno il detto *processo*, che, a destra, è un po' più largo verso il

---

(1) Marimò e Gambara. — Contribuzione allo studio delle anomalie del Pterion nel cranio umano. (*Archivio per l'Antropologia del Prof.* P. Mantegazza, vol. XIX, pag. 287. — Firenze, 1889).

(2) Anoutchine. — Sur quelques anomalies du crâne humain et de leur frequence dans les races. (*Moscov, Actes de la Société de Sciences Natural, 1880*. Citazione tolta dal suddetto lavoro di Marimò e Gambara).

(3) Giglioli. — Studi craniologici sui Chimpanze. (*Annali Museo Civico di Storia naturale di* G. Doria, vol. III, pag. 75. — Genova, 1872.

(4) Cunningham. — On the occurence of a pair of supernumerary Bones in the Skull of a Lemur and on a Peculiarity in the Skull of a young Orang (Proc. Zool. Soc. — London, 1896, pag. 996-999).

(5) Camerano. — Materiali per lo studio della sutura temporo-frontale nell'Orango e nei Miceti. (*Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino.* — Vol. XII, N. 291, maggio, 1897).

frontale, che a sinistra; mentre il terzo (N. 1334, Prot.), lo ha delle stesse dimensioni tanto a destra che a sinistra. Il N. 1328 Prot., è quello che segna il cranio del *giovanissimo Orango* coi postfrontali ed il bregmatico unico sopraindicato, ed ancora con altre particolarità ossee craniali.

Il processo frontale della squama temporale soltanto a destra, esiste in un *Orango, adulto* per la dentizione, ma avente ancora aperta la sutura sfeno basilare. Questo esemplare (N. 1230, Racc.) è dell'*Orango* che presenta apparentemente la mancanza delle ossa nasali, di cui, io già feci cenno (1).

In un *Orango femmina adulta* (N. 2707, Racc.) il detto *processo* trovasi invece soltanto a sinistra. A destra la grand' ala dello sfenoide (alisfenoide), si è fusa coll'angolo anteriore inferiore del parietale destro passando al davanti della squama del temporale.

Ora in un altro cranio di *Orango* (N. 1329, Prot.) probabilmente *femmina, adulta* per la sua dentizione, ma con sutura sfeno-basilare aperta, manca il detto *processo;* come manca in un cranio di *Orango* (N. 1330, Prot.) piuttosto *giovane*, ma molto meno giovane dei suindicati, e in uno di *Orango vecchio* (Numero 2705, Racc.).

Oltre a ciò, il Museo civico di Storia naturale di Pavia che ho l'onore di dirigere, possiede un cranio di *Orango vecchio*, meno vecchio però di quello sopracitato del Museo universitario per avere ancora delle suture craniali. In esso manca il detto *processo*. Il teschio di questo *Orango*, presenta un' anomalia dentale, da mè già descritta (2).

Come pure il Museo d' anatomia umana della R. Università di Pavia, diretto dal Prof. G. Zoja (3), ha pure due crani di *Orango* (loc. cit. pag. 445 del volume): uno *giovanissimo* (che

---

(1) Maggi: Sopra una varietà morfologica delle ossa nasali e intermascellari nell'*Orango*. (*Rend. Ist. Lomb.* Serie II.ª, vol. XXIV, fasc. VI, 1891. — Milano. — Con 2 tavole.

(2) Maggi: Sopra una diminuzione numerica dei denti nell' Orango *(Satyrus Orang)*. — *Rend. Ist. Lomb. di Scienze e Lettere*, vol. XXIV, fasc. VIII. — Milano, 1891. — Con una tavola.

(3) G. Zoja. — *Il Gabinetto di Anatomia umana della R. Università di Pavia* — Pavia, 1890. — Tip. Succ. Bizzoni.

pel suo osso nasale strettissimo potrebbe essere *Satyrus rufus*), e l'altro *adulto* per la sua dentizione, ma con sutura sfeno-basilare aperta.

Il processo frontale della squama del temporale, esiste nel primo (loc cit. N. 289 della serie *N*) da tutte e due i lati, ma a sinistra è più allargato verso il frontale, che a destra. Manca invece nel secondo (loc. cit. N. 288 della serie *N*).

(Continua).

Stato attuale degli studi sulla fecondazione

DISSERTAZIONE DI LIBERA DOCENZA

DEL

Dott. RAFFAELLO ZOJA.

(Continuaz. V. N. 1 Anno 1897).

È noto quale altissimo valore dia il Weismann al potere formativo della selezione naturale: quanto più varie le combinazioni dei plasmi atavici, tanto più numerose varietà ne risulteranno negli organismi generali. L'Hertwig dice appunto che nella vescicola germinativa, come nel nucleo dello spermatocita di 1° ord., presso l'*Ascaris meg.* i cromosomi (idanti) compaiono in numero di 8, il doppio quindi del numero normale; la prima divisione li riduce a 4, la seconda a 2. Si avrebbero dunque non più una ma due divisioni di riduzione, in seguito a che in ognuno dei 4 spermatozoi o nell'uovo i 2 cromosomi residui possono formare combinazioni molto varie calcolabili colla formula generale:

$$C\,n, k = \frac{n \,.\, (n-1) \,.\, (n-2) \,....\, (n-k+1)}{\underline{|k}}$$

e nel caso speciale:

$$C\,8, 2 = \frac{8 \,.\, 7}{1 \,.\, 2} = 28\,.$$

Se invece dell'*Ascaris* dove i cromosomi sono così pochi,

consideriamo uno dei casi tanto frequenti dove sono 24 *(Euchaeta, Salamandra)*, il numero di combinazioni rese possibile dal raddoppiamento iniziale è:

$$C\,48,\,12 = \frac{48\,.\,47\,.\,.\,.\,37}{\underline{|12}} = 69\,668\,534\,468\,.\,.$$

Si comprende quanto questo raddoppiamento iniziale del numero dei cromosomi venga ad aumentare il numero delle combinazioni possibili, quindi la variabilità degli organismi, e quanto vasto substratum si presti così alla selezione.

Haecker e von Rath con numerose ricerche sulla maturazione degli elementi sessuali vollero estendere le basi di fatto di questa geniale interpretazione, senonchè il determinarsi il concetto di tetrade cromatica, le minute indagini sulla origine delle tetradi, la ricerca delle condizioni meccaniche della divisione sollevarono nuove difficoltà. Il Rückert nei suoi lavori originali ed in un pregevolissimo riassunto della questione comparso nel 1894 in: *Ergebnisse* di Merkel e Bonnet, svolge assai bene queste considerazioni.

Durante le divisioni di riduzione, quali le intende il Weismann, dovrebbero i cromosomi non dividersi come di solito avviene nella cariocinesi, ma essere trascinati interamente parte all'uno parte all'altro polo; allora però non si comprende quali forze possano disporli nella placca equatoriale, dove essi vengono allineati per l'azione di due forze uguali e contrarie: quelle delle due astrosfere. Se alcuni avessero soltanto rapporti coll' una altri coll' altra, non si capirebbe la loro disposizione regolare nella placca equatoriale.

Ma per la ipotesi del Weismann era pure necessario ammettere la indipendenza assoluta di tutti 8 i cromosomi che l'Hertwig vedeva comparire negli indicati nuclei dell'*Ascaris*, perchè solo quando nessun legame ne determinasse la disposizione, potevano essi prestarsi a tutte le combinazioni possibili. Tale indipendenza esiste realmente? Se essa poteva supporsi, e non con molto fondamento dalle figure e dalla descrizione dell'Hertwig, lo studio più dettagliato del Brauer ('93) e quelli del Rückert ('94), come i lavori ultimi dell'Haecker, e del von Rath stessi, la escludono completamente.

Sia che la interpretazione del Brauer sulla origine delle tetradi sussista, o quella del Rückert, od anche, benchè in minor grado, le altre, resta sempre che gli elementi cromatici sono 4 a 4 riuniti in gruppi strettamente collegati, le tetradi; solo queste sono fra di loro indipendenti. In ciascuno dei nuclei provenienti dal 1° fuso noi avremo dunque due elementi di ogni tetrade, in ciascuno dei 4 nuclei provenienti dal 2° un elemento di ogni tetrade.

Stando alla più probabile interpretazione dalla origine delle tetradi, quella del Rückert, le combinazioni possibili nell'*Ascaris* sarebbero non più 28, ma 6, nella Salamandra non più il numero altissimo che ho indicato ma 2.704.156.

Tuttavia resta il fatto che 2 dei 4 cromosomi o 12 dei 24 sarebbero espulsi e quindi, benchè si restringa il numero delle combinazioni supposte prima dal Weismann, una metà dei plasmi atavici sarebbe realmente allontanata dall'uovo e rifornita dallo spermatozoo.

3.° *Formazione delle tetradi.* — I modi di considerare le tetradi secondo l'origine loro sono sostanzialmente quattro:

a) Un primo modo di origine (figure 44-51) è quello che l'Hertwig ammise ed A. Brauer parve avere rigorosamente dimostrato nella spermatogenesi dell'*Ascaris megalocephala.*

Il filamento cromatico, segmentatosi trasversalmente in 2, si dividerebbe, secondo due divisioni longitudinali disposte ad angolo retto. Se noi ricordiamo che un filamento cromatico risulta di una serie di granuli cromatici (idi), e che durante la cariocinesi ogni granulo si scinde in 2 per formare le 2 anse figlie le quali sono così identicamente costituite, noi vediamo che qui il processo non sarebbe sostanzialmente diverso, salvo che invece di avere 2 cromosomi figli ne avremo 4. Tutti e quattro però conterrebbero dei granuletti derivanti per due successive divisioni da ciascuno degli idi primitivi. I 4 elementi cromatici riuniti avrebbero dunque l'identica costituzione e noi potremmo indicare la tetrade secondo uno schema dell'Hæcker come così costituita $\frac{a \mid a}{a \mid a}$; nei 4 nuclei degli spermatozoi si troverebbero elementi cromatici fra di loro identici.

Tale modo di origine il Brauer ('92) ammise anche per il

Branchipus Grubii senza però averne data la dimostrazione. Recentemente O. von Rath in base a nuove osservazioni crede di poter anche mettere in dubbio che essa avvenga realmente nell'*Ascaris meg.* ('94).

b) Diversamente accadrebbero le cose nei crostacei (figure 36-43) stando alle osservazioni di Rückert e di Haecker. In alcuni di questi organismi — *Canthocamptus* —, come dimostrò l'Hæcker, la riduzione cromatica nel senso che generalmente le si dà, cioè una diminuzione nel numero dei cromosomi, è già accaduta all' ultima generazione delle spermatogonie.

Haecker vedendo che la segmentazione del budello nucleinico unico può avvenire successivamente, pensò che la riduzione del numero ad una metà potesse essere determinata dal mancare di una divisione trasversa di guisa che ogni cromosoma in questo caso rappresenterebbe 2 cromosomi avvicinati per una estremità. In tal caso, egli dice, si ha una riduzione apparente che egli chiama pseudoriduzione (e più tardi per una questione polemica *Scheinreduction*), perchè tutti i cromosomi sono ancora rappresentati nel nucleo ma riuniti 2 a 2. Rückert approvando questa interpretazione del fenomeno potè spingerne assai più in là l'indagine, di guisa che in alcune delle forme da lui studiate la questione sembra completamente risolta.

Già Haecker ed altri autori avevano dimostrato che il budello cromatinico unico presenta nei gonociti di 1° ord. una divisione longitudinale assai precoce, tantochè la si può trovare nel dispirema della cinesi precedente. Quando accade la segmentazione trasversa in $\frac{n}{2}$ cromosomi, essa è pure ben visibile dimodochè ognuno degli elementi cromatici esistenti ora nel nucleo potrà essere inteso come così costituito:

$$\frac{a + b}{a + b}$$

dove a e b rappresentano due diversi cromosomi uniti per una estremità, mentre la divisione longitudinale, rappresentata dalla linea trasversale nel disegno, tiene disgiunte due porzioni cromatiche identiche, $a + b$ ed $a + b$ costituite degli stessi idi.

Nel *Cyclops strenuus* dove questi fenomeni si osservano in condizioni particolarmente favorevoli tali gruppi cromatici si trovano in numero di 11 sparsi nella vescicola germinativa (fig. 36 e 37); essi si vanno poi concentrando e sempre però si mostrano formati di due bastoncini paralleli, fino a che entrambi i bastoncini incominciano a presentare verso la metà una ripiegatura alla quale segue poi una vera divisione trasversale; questa è dunque perpendicolare alla longitudinale preesistente e corrisponde a quella divisione trasversale che era stata soppressa precedentemente. Essa divide anche i due cromosomi prima uniti $a + b$ di guisa che ogni singola tetrade, poichè ora si ha appunto costituita la tetrade, ha la seguente costituzione: $\frac{a \mid b}{a \mid b}$.

Una circostanza favorevole del *Cyclops* è questa, che i singoli articoli della tetrade invece di presentare una forma sferica mantengono quella di corti bastoncini anche quando vengono a disporsi nella placca equatoriale sicchè si può riconoscere come poi vengano separati nella prima cariocinesi, poichè le tetradi hanno preformate due divisioni che diventeranno attuali nei fusi di maturazione. Or bene nel *Cyclops strenuus* si vede appunto che durante il 1° fuso direzionale ogni tetrade (fig.e 40 e 41) si divide secondo la traccia della scissione longitudinale, sicchè ad ogni polo va un gruppo di due elementi così costituito: $a \mid b$, il quale ha forma di un manubrio. Ad ogni polo si raccolgono dunque 11 simili manubrii. Quelli del polo prossimale senza passare per uno stadio di riposo entrano nel 2° fuso direzionale, dove si dispongono nella placca equatoriale coll'asse maggiore parallelo all'asse del fuso; essi si separano ora secondo la traccia di divisione che ultimamente comparve (fig.a 43); ad un polo si porta l'elemento a, all'altro l'elemento b.

La prima divisione sarebbe di equazione, secondo Weismann, perchè uguali sono gli elementi che ne vengono separati, la seconda una divisione di riduzione, perchè gli elementi separati non sono più fra di loro identici. Pur limitando il numero delle combinazioni ammesse dal Weismann, questo modo di formazione delle tetradi corrisponde assai bene alla sua teoria.

Anche le nuove ricerche di Haecker e di von Rath si accostano assai nelle conclusioni a quelle del Rückert. Le dif-

ferenze che esse hanno messo in evidenza fra i varii organismi sono piuttosto di dettaglio. Così nel *Canthocamptus staphilinus* talvolta la segmentazione del filamento cromatinico primitivo invece di produrre d' un tratto i 12 segmenti bivalenti, ne dà successivamente 2, poi 6, poi 12, e nella *Grillotalpa* i due segmenti $\frac{a+b}{a+b}$, restando uniti per gli estremi ed allontanandosi al centro, foggiano degli anelli entro i quali si differenziano poi i quattro elementi della tetrade.

c) Ecco come raffigura le cose l'Henking per gli insetti. Prendiamo ad esempio il *Pyrrhocoris apterus.* Nel gonocita di 1° ord. vi sono 24 cromosomi, il numero normale; essi poi si riuniscono due a due producendo così degli elementi bivalenti. Una traccia di divisione che successivamente compare costituisce la tetrade in modo non diverso sostanzialmente da quello del Rückert; senonchè l'Henking ammette che la separazione degli elementi nel 1° fuso accada in modo da staccare i due cromosomi riuniti secondo una linea trasversale, sia dunque una divisione di riduzione, e la seconda accada secondo la linea longitudinale, sia cioè una divisione di equazione, precisamente l' opposto di quanto dice il Rückert. La tetrade che ha una costituzione analoga è però nel fuso diversamente disposta $\frac{a \mid a}{b \mid b}$. Le accurate osservazioni dell' Henking non sono tuttavia su quest' ultimo punto affatto concludenti per modo che l' antitesi poco probabile coi risultati del Rückert non può essere senz'altro ammessa.

Nei fusi direzionali della *Ophryotrocha puerilis* Korschelt ('95) descrive delle condizioni che hanno qualche analogia con quelle ore indicate, benchè l' autore esplicitamente escluda che in questo piccolo anellide si formino delle tetradi. Entro la vescicola germinativa appaiono quattro cromosomi, il numero normale. Essi si dividono longitudinalmente, ma questa traccia di divisione in breve scompare ed i quattro cromosomi si riuniscono in un unico gruppo simulante una tetrade. Durante il 1° fuso due interi cromosomi sono espulsi, e mentre i due restanti si avvicinano al polo torna in essi evidente la divisione longitudinale. Al 2° fuso si espellono due altri cromosomi che sono

probabilmente identici a quelli che restano nel pronucleo ♂. Anche nella *Ophryotrocha* dunque sarebbe come vuole l'Henking la prima una divisione di riduzione, la seconda una divisione di equazione.

d) Resta finalmente un quarto modo, ammesso da Born ('94) e sostenuto da Wilcox ('95) in base a ricerche sulla spermatogenesi del *Caloptenus femur-rubrum.*

Secondo questo autore nello spermatocita di 1° ord. entro il filamento cromatinico unico si individualizzano 24 punti più fortemente cromatici, poi il filamento si divide in dodici segmenti (il numero normale), in ciascuno dei quali sono compresi due punti cromatici. Questi due segmenti si accostano parallelamente all'asse maggiore, simulando così una divisione longitudinale che non ha mai luogo. Durante queste riunioni si possono riprodurre le varie forme ad anello note nella spermatogenesi di altri organismi. Infine i quattro cromosomi di ogni gruppo si dispongono a quadrato, formando così 6 tetradi nelle quali ogni elemento cromatico è diverso dagli altri: la formula di queste tetradi sarebbe dunque $\frac{a \mid b}{c \mid d}$.

L'autore pensa poi che durante le successive divisioni sia possibile che le tetradi si dispongano assai variamente nella placca equatoriale in modo che fra il modo di divisione ammesso da Rückert e da Henking non vi sarebbe opposizione potendo essi aver luogo entrambi nella stessa placca equatoriale, l'uno per alcune, l'altro per altre tetradi. La divisione procederebbe in altre parole così:

$$\begin{array}{cc} a & b \\ c & d \end{array} \left\{ \begin{array}{c} \begin{array}{c|c} a & b \\ c & d \end{array} \\ \text{oppure} \\ \frac{a \quad b}{c \quad d} \end{array} \right\} \frac{a \mid b}{c \mid d}$$

Secondo questo processo si avrebbe il raddoppiamento iniziale nel numero dei cromosomi, una mescolanza assai varia di essi ed una ripartizione secondo moltissime combinazioni, mediante due divisioni di riduzione; esso corrisponderebbe esattamente alle

vedute teoriche del Weismann, ma non può abbracciarsi senza riserve particolarmente in vista dei risultati così persuasivi del Rückert.

Una questione che fu abbastanza vivamente dibattuta è se debbano dirsi cromosomi le tetradi od i quattro granuli cromatici che le costituiscono. La questione di nome implica la interpretazione della loro origine, ma giustamente si potrebbero ritenere, come fa il Wilcox usando una espressione dell'Haecker, cromosomi tetravalenti le tetradi, univalenti i granuli che le costituiscono.

4° *Valore dei globuli polari.* — La espulsione dei globuli polari è uno dei fenomeni più appariscenti dei primi stadi di sviluppo, sicchè non è meraviglia ch' essa sia stata osservata assai prima che fossero noti i processi intimi della fecondazione. Essi ebbero nome di corpuscoli o globuli polari, perchè situati generalmente ad un polo dell' uovo; di corpuscoli direzionali perchè appunto in relazione alla posizione loro trovasi spesso il luogo ove appare il primo solco e parve che essi medesimi avessero una influenza direttrice sulla segmentazione; corpuscoli « de rebut » sorgendo spontanea l'idea che mediante essi l'uovo allontanasse da sè sostanze che doveva eliminare prima della fecondazione.

Non è il caso che io rifaccia qui la loro storia. Notizie dettagliate si leggono in Fol('79) e Guignard ('91). Dirò solo che in tempo relativamente recente il loro valore di cellule, ammesso da Giard e da Bütschli, fu universalmente riconosciuto. L' ultimo oppositore autorevole di questo concetto fu il van Beneden ('83).

I globuli polari sono nella grandissima maggioranza dei casi espulsi in numero di due (globuli polari primarii): di frequente poi il primo si divide alla sua volta in due nuove cellule cosicchè invece di due globuli polari se ne trovano tre. È questo il caso notissimo p. e. della *Nausithoë*, di parecchi molluschi, del coniglio, ecc.. Tale divisione del primo globulo polare avviene, come primo mostrò il Trinchese ('80), per mezzo di una vera cariocinesi. In seguito moltissimi autori confermarono questo fatto; ultimo lo studiò minutamente il Korschelt nella *Ophryotrocha*.

Da questa regola generale dei due globuli polari primarii,

corrispondenti ai 3 per divisione successiva del 1°, abbiamo però alcune eccezioni rare, ma degne di essere ricordate. Può cioè essere espulso un solo globulo polare; fra le uova dove si osserva questa condizione noi dobbiamo però distinguere due categorie affatto diverse: 1°) Uova partenogenetiche. 2°) Uova che saranno fecondate.

1° *Uova partenogenetiche.* — Come indicò prima il Blochmann ('87) negli imenotteri, e come per una lunga serie di organismi poterono dimostrare Weismann ed Ischikawa ('88), le uova partenogenetiche formano di solito un solo globulo polare. Gli studii di Brauer ('93) e qualche caso anomalo osservato dal Boveri mostrarono che il globulo formato è in questo caso il primo, e che il secondo resta nell' uovo; non è espulso o soltanto si abbozza. Le uova facoltativamente partenogenetiche hanno due globuli polari (vedi cap. VI).

2° *Uova che saranno fecondate.* — Qui devonsi citare alcuni pochi casi, non tutti neppure bene accertati. Weismann ed Ischikava ne raccolsero 8: *Gonothyrea Loveni*, *Branchiobdella*, *Teredo navalis*, *Phascolosoma*, *Bhythinia*, *Amphioxus*, *Scorpaena*, *Julis;* ma con ragione dicono che non si possono accettare senza riserva. Tuttavia più recentemente questo fatto, interessante specialmente di fronte all' importanza che si attribuisce ai globuli polari per la riduzione cromatica, fu accertato con la massima esattezza. Così il Tafani ('89) nelle sue belle ricerche sopra la fecondazione del *Mus musculus* mostra che nella maggioranza dei casi presso questo mammifero si forma un solo globulo polare. Curioso è che in alcune uova dello stesso organismo, provenienti dalla stessa femmina, e che come le prime si sviluppano affatto normalmente, vengono formati due globuli polari. Considerando che nel 1° caso lo spermatozoo entra mentre nell' uovo esiste l' unico fuso direzionale, che nel 2° entra durante il secondo fuso direzionale, si è giustificati nel ritenere l' unico globulo formato come omologo al 2°. Le osservazioni del Tafani furono recentemente confermate dallo studio accurato di Sobotta sul *Tanzmaus*. Lo stesso Sobotta potè pure persuadersi che nell'*Amphioxus* si forma costantemente un solo globulo polare.

Un solo globulo polare secondo la descrizione di Todaro

('93) si forma anche nella *Seps chalcides*, dove però un profondo modificarsi della vescicola germinativa con perdita di molta sostanza prima del fuso direzionale rappresenterebbe in forma abbreviata la espulsione del 1° globulo.

Un' altra deviazione dalla norma, per eccesso fu verificata dal Trinchese ('95) nella *Amphorina coerulea*. In questo mollusco si osservano quattro globuli polari: deve però notarsi che non si tratta della espulsione di globuli polari sopranumerarii dall' uovo. L'uovo espelle anche qui due globuli polari primarii, salvo che non il 1° soltanto ma anche il 2° secondariamente si bipartisce. Non è tuttavia meno interessante questa bipartizione del 2° globulo polare, la quale è fino ad ora l' unico caso osservato (1), e non è forse privo di valore nel parallelo morfologico che si può fare fra i processi della fecondazione negli animali e nei vegetali.

Già indicai parlando della maturazione delle uova che la produzione dei globuli polari accade per una vera cariocinesi e che le due divisioni si susseguono senza uno stadio di riposo. Una eccezione alla regola formerebbe il *Peripatus capensis* (Sheldon '89), ma le indicazioni date dall' autore non sono in tutto persuasive.

Spesso i globuli polari si osservano presso l' uovo entro la membrana vitellina e ciò generalmente quando lo spermatozoo entra nell' uovo prima della formazione del 1° globulo polare *(Ascaris)*; quando invece lo spermatozoo penetra e determina il levarsi della membrana dopo il 1° o dopo il 2° globulo, uno solo o nessuno di essi resta entro la membrana. Nell' *Asterachantion* in relazione al diverso momento di copulazione tutti e tre i casi si possono verificare.

Il non vedere in nessun periodo della maturazione o della fecondazione uscire all' esterno i globuli polari non deve però far credere che essi non siansi formati; può il nucleo aver subite le sue divisioni senza che il globulo sia stato espulso. Ciò accade in alcuni insetti: mentre nel *Pyrrhocoris apterus* si for-

---

(1) Anche il Garnault ('89) parla veramente di una possibile divisione del secondo globulo polare nell'*Helix;* ma le notizie che ci dà in proposito sono troppo concise. Ancora meno sicuri sono i casi analoghi riferiti da Rein ('83) nella cavia.

mano come di solito due globuli polari, in parecchie altre speci *(Pieris brassicæ, Musca vomitoria, Lasius niger, Apis)* in seguito al 1° fuso direzionale la placca cromatica figlia distale, che dovrebbe uscire col 1° globulo, resta entro l'uovo e come la prossimale si tramuta tosto in un secondo fuso; entro il vitello si trovano allora due fusi l'uno in continuazione dell'altro. Originano così quattro nuclei i quali sono disposti tutti in una medesima serie longitudinale e sono omologhi procedendo dall'esterno verso l'interno, i due primi ai discendenti del 1° globulo, il terzo al secondo globulo polare, il quarto al pronucleo ♀. Di questi nuclei poi il secondo ed il terzo talvolta si copulano, e talvolta con essi si unisce anche il primo, tutti poi degenerano senza prendere parte ulteriore allo sviluppo. Essi sono tenuti verso la periferia dell'uovo dallo sviluppo della sostanza acromatica che occupa l'equatore del 2° fuso direzionale e che l'Henking chiama secondo teleide. Altrimenti ci dovremmo aspettare di vederli migrare verso l'interno dell'uovo e prendere l'aspetto del pronucleo ♀.

Nel *Cyclops strenuus* il 1° globulo polare viene solo espulso come una cellula indipendente ed il 2° no; in altri insetti *(Agelastica alni)* soltanto appare sulla superficie dell'uovo una protuberanza entro la quale si vede il nucleo del 1° globulo polare; che poi è riattirato entro l'uovo.

Si ha dunque qui tutta una serie indicante la regressione del processo di espulsione dei globuli polari. Soltanto sono rigorosamente conservate tutte le modificazioni che deve subire il nucleo. È anche questa una prova che le condizioni nucleari sono la parte essenziale del processo (1).

Può sembrare strano che appunto in questi casi, dopo la regressione del fenomeno e così grande, il 1° nucleo direzionale presenti tanto costante e regolare la sua divisione, la quale pure manca in molti casi dove esso mantiene la sua dignità originaria di nucleo di una vera cellula autonoma; questo si spiega pen-

---

(1) L'Henking propone la questione se il modo di formazione dei nuclei polari che ha luogo nella *Pieris* non debba ritenersi piuttosto primitivo, perchè assai somigliante a quanto accade negli infusorii ciliati. Il carattere regressivo dei fenomeni è però qui assai ben marcato.

sando che condizione indispensabile per la divisione di un nucleo è che esso sia circondato da una certa quantità di plasma entro il quale possa svolgersi il suo fuso; ora questa spesso manca alle piccole cellule polari mentre si trova attorno al nucleo rimasto entro l' uovo degli insetti.

Accertata la natura cellulare dei globuli polari molte spiegazioni furono proposte sia per il loro valore fisiologico che per il loro valore morfologico.

Di quest'ultima questione fu trovata la spiegazione dal Mark ('81) quando egli affermò che si devono ritenere uova abortive. Tale opinione fu poi seguita da Giard, Henking e Boveri. Se ricordiamo il parallelismo fra la spermatogenesi e la ovogenesi, vediamo che da ogni spermatocita di 1° ordine derivano quattro cellule equivalenti, cioè quattro spermatozoi, e così pure equivalenti devono essere le quattro cellule provenienti dall'ovocita di 1° ordine, cioè l'uovo, il 2° globulo polare e le due cellule formatesi per divisione dal 1°. Nella spermatogenesi le quattro cellule sono identiche, ma nella ovogenesi, in seguito alla speciale funzione acquisita dall' uovo di accumulatore delle sostanze nutritive, fu vantaggioso che invece di quattro cellule ugualmente grandi, una ne restasse grandissima, le altre tre divenissero atrofiche cedendo tutto quanto vi era in esso di nutritivo alla cellula uovo privilegiata. Ciò si vede assai bene nella *Amphorina cœrulea* studiata dal Trinchese, dove il plasma indifferente per la sua spiccata colorazione verde si distingue nettamente dal trofoplasma o lecito. Il plasma verde accumulato attorno al nucleo si divide con esso ed esce in parte col 1° e col 2° globulo polare, mentre il trofoplasma resta completamente nell' uovo (1).

Qui vediamo chiaramente come le cellule polari cedono totalmente il trofoplasma all' uovo, mentre poi in altri casi mantenendo esse pure una piccola parte di vitello nutritivo presentano ancora più distinto il carattere di piccole uova non al tutto atrofizzate. Così accade nell'*Arion* dove fu perfino visto

(1) Non solo ai globuli polari l' uovo sottrae il protoplasma, ma in molti organismi ad altre cellule vicine, siano esse follicolari (ascidie) o cellule compagne con tutte le variazioni ben note (anellidi).

uno spermatozoo entrare in un globulo polare, nella *Ophryotrocha*, ecc..

La atrofia di queste uova può essere assai diversamente marcata; possono le cellule polari essere costituite quasi esclusivamente degli elementi nucleari (*Ascaris*), o contenere solo plasma indifferente, od anche lecito. Può giungere a tal segno che non sia più necessario altro se non rendere inoperosi i loro nuclei (insetti) trattenendosi nell' uovo tutto quanto essi avrebbero potuto portare con sè.

Alcuni casi patologici di ipertrofia dei globuli polari rendono ancora più palese la loro identità originaria coll'uovo non solo, ma anche la identità dei loro cromosomi coi cromosomi dell'uovo. Il Boveri, vide che talvolta alcuni cromosomi i quali avrebbero dovuto essere espulsi col 1° o col 2° globulo polare, restano per anomalia nell' uovo e vi subiscono le identiche trasformazioni dei cromosomi dell' uovo prendendo parte alla costituzione della placca equatoriale e passando poi nelle cellule figlie. Il Sala sperimentalmente produsse le stesse anomalie.

Il confronto con quanto accade presso i vegetali porge nuovi appoggi a questa interpretazione dei globuli polari. Una serie di considerazioni riferentisi specialmente alla riduzione cromatica fa ritenere che le sinnergidi, le quali si osservano presso il polo superiore nel sacco embrionale delle fanerogame, siano omologhe a globuli polari e probabilmente ai discendenti del 1° globulo; orbene esse hanno una grande somiglianza colla ovosfera ed in casi non rari si videro fecondate dal nucleo maschile, e produrre un embrione (Guignard).

Interessanti sotto questo aspetto sono anche le condizioni che si osservano entro l'ovogonio delle Fucacee. Esso contiene sempre otto nuclei (Moebius '96); questi nel *Fucus* diventano tutti uova; nell' *Ascophyllum* quattro restano atrofici e quattro soli diventano uova, nella *Pelvetia* sono espulsi sei nuclei, nella *Himanthallia* sette, e nella prima si formano due, nella seconda un solo uovo.

Con questo valore morfologico dei globuli polari si può accordare anche una loro funzione fisiologica specialmente quella di servire alla riduzione cromatica, precisamente come tale riduzione si opera nella produzione dei quattro spermatozoi che pure sono fra di loro equivalenti.

Ricorderò poi brevemente le altre funzioni che ad essi si vollero attribuire.

Nella primitiva ipotesi del Weismann il 1° globulo polare doveva allontanare il plasma istogeno, il 2° una metà dei plasmi atavici; questo soltanto avrebbe potuto dunque essere omologo all' uovo.

Il van Beneden, e con lui Balfour ('78) e Minot ('77, '92), in relazione alla loro teoria dell' ermafrodismo primitivo dell' uovo, vedevano nei globuli polari il mezzo di allontanare gli elementi maschili, e questa opinione era dal van Beneden appoggiata mediante i caratteri speciali che egli pensava di aver dimostrato nella divisione di maturazione.

Altri autori pensarono che le due divisioni successive dell' uovo avessero per iscopo di uguagliare il numero delle divisioni accadute nella ovogenesi a quelle più numerose che avevano avuto luogo nella spermatogenesi. Tale supposizione non ha però alcuna base di osservazione; essa si fonda su di un principio ammesso come probabile anche dal Boveri secondo il quale il numero delle generazioni che divide le cellule sessuali primitive dall' uovo o dallo spermatozoo debba essere costante per ogni specie.

Questo principio è già a priori improbabile per quelle forme dove la produzione degli elementi sessuali è continua. Ad esso poi contraddicono esplicitamente le belle osservazioni di Julin sulla *Styelopsis glossularia.*

Devo ricordare poi brevemente il valore speciale che il Trinchese attribuisce ai due globuli polari secondarii provenienti dal 2° nella *Amphorina.* Egli li vide durare assai a lungo presso l' uovo ed emettere prolungamenti a guisa di pseudopodi o succiatoi coi quali toccavano l'uovo, forse nutrendosi ed eccitandolo alla divisione. Quando pure ciò fosse accertato nel caso speciale non può certo aver valore generale troppo numerosi essendo gli organismi nei quali i globuli polari, specialmente se espulsi prima della copulazione, perdono subito ogni relazione coll'uovo, o quelli in cui si atrofizzano compressi fra le membrane, come nell' *Ascaris.*

CAPITOLO V.

La Polispermia.

Dagli studii di Hertwig e Fol sappiamo che nell'uovo entra normalmente un solo spermatozoo. Essi videro che se gli spermatozoi entravano in numero maggiore, ciò dipendeva da condizioni patologiche dell' uovo e dava origine ad alterazioni della segmentazione od a mostruosità della larva.

Le osservazioni fatte sugli echinodermi trovarono la più completa conferma in quelle di van Beneden sull'*Ascaris* e di molti altri autori. Però da questo lato non c'è assoluta uniformità negli organismi, e se è vero che un solo spermatozoo prende parte normalmente alla formazione del 1° fuso di segmentazione, non possiamo più generalizzare completamente anche la legge che un solo spermatozoo entri nell' uovo.

Sono infatti ormai troppo numerosi i casi nei quali la polispermia fu riscontrata costante per poterli rifiutare tutti come patologici.

I casi osservati di polispermia si possono dividere in due categorie, quelli di polispermia abituale in una specie e quelli di polispermia casuale, patologica o sperimentale. Naturalmente in parecchi casi non è ancora deciso se la polispermia sia fisiologica, anzi taluni autori anche recentemente rifiutano di ammettere una polispermia fisiologica (Todaro).

1. *Polispermia fisiologica.* — Le osservazioni più accurate che possono riferirsi a questa categoria sono quelle di Henking sugli insetti, di Rückert sui selaci, di Fick sugli anfibii.

Insetti. In parecchie delle speci da lui studiate l' Henking potè stabilire che più spermatozoi entrano alla regione polare (fig.ª 56); il numero loro è di 3-5 nella *Pieris*.

Mediante una proporzione fra le uova polispermiche e le monospermiche da un lato, ed il numero di larve che normalmente si sviluppano da una determinata quantità di uova dall'altro, l' autore potè stabilire, che le uova nelle quali erano penetrati parecchi spermatozoi si sviluppano affatto regolarmente.

Gli spermatozoi penetrati si comportano però diversamente poichè alcuni di essi, e forse i più, restano nello strato plasmico superficiale dell'uovo e quivi degenerano, mentre solo due o tre penetrano più profondamente nel vitello. Tutti questi subiscono da principio le stesse modificazioni e cioè il trasformarsi della testa in un nucleo in riposo, lo sviluppo dell'arrenoide e la degenerazione od il perdurare della coda. Tutti i nuclei si trovano ugualmente alla fine di una strada protoplasmatica che fu determinata dall' attrazione esercitata da essi sul plasma durante il loro movimento.

Benchè fin qui tutti gli spermatozoi penetrati profondamente nel vitello si comportino ugualmente, cessano ora le analogie; uno solo di essi si unisce col pronucleo ♀ e prende parte alla costituzione del 1° fuso, trasmettendo la sua cromatina a tutti i futuri nuclei dell' embrione. Gli altri restano inattivi, o pare subiscano le prime fasi di una divisione indipendente senza che essa però si compia; così probabilmente degenerano e si riassorbono. Sul destino definitivo di questi spermatozoi però le osservazioni di Henking non sono al tutto concludenti.

Analogamente procederebbero le cose nel *Salmo lacustris*, dove Blanc potè vedere normalmente penetrare numerosi spermatozoi, fino ad undici; di essi uno solo, il 1° si unisce col pronucleo femminile. Bœhm nega invece che vi sia polispermia nel caso del *Salmo fario*.

Più complete sono le osservazioni di Rückert sui selaci, ed anche più interessanti perchè il destino degli spermatozoi accessorii fu dall' autore seguito più profondamente.

La penetrazione di spermatozoi sopranumerarii, già riconoscibile per la esistenza di numerosi fori vitellini nel disco germinativo di queste uova meroblastiche, fu accertata con le più esatte osservazioni dal Rückert, il quale potè constatare che mentre uno spermatozoo dà un pronucleo destinato ad unirsi col pronucleo ♀, anche gli altri si trasformano gradualmente in elementi nucleari in riposo, perfettamente analoghi al pronucleo ♂ privilegiato e come esso provveduti di astrosfera.

Dopo che il 1° fuso ha incominciato a dividersi, anche questi nuclei spermatici accessorii (*Nebenspermakerne* come li dice il Rückert) si dividono mitoticamente e nei loro fusi di deri-

vazione esclusivamente ♂ si può osservare che i cromosomi sono in numero di 16 soltanto $\left(= \frac{n}{2}\right)$ correlativamente alla loro origine da un solo pronucleo mentre 32 sono i cromosomi del 1° fuso di segmentazione. Questi nuclei accessori restano presso la periferia del disco germinativo e vi costituiscono i nuclei liberi o merociti del vitello. Lo stesso Rückert che prima ignorava la origine di questi nuclei merociti, e poi ne aveva espressa solo dubbiosamente la derivazione dagli spermatozoi accessorii, potè accertare che essi non derivano già da frammenti nucleari staccatisi dal nucleo di segmentazione, nè sono essi stessi alcuni dei nuclei di segmentazione, e per il numero dei cromosomi, e perchè trovò tutti gli stadii di 2, 4, 8, 16 cellule ecc., nei quali i veri nuclei di segmentazione sono per speciali caratteri ben distinti e disposti con grande regolarità.

Osservazioni analoghe benchè forse non così complete fece Oppel ('92) per i rettili. In base ai suoi studii sulla *Seps chalcides* il Todaro che prima aveva ammessa una polispermia la nega esplicitamente.

Resta il caso degli anfibii dove la polispermia descritta da Fick e da Schultze è ritenuta patologica da Todaro (v. la interessante discussione sull'argomento, che al congresso medico internazionale di Roma tenne dietro alla lettura del Gasco sull'*Axolotl*).

Il caso bene accertato dei selaci è interessante perchè non soltanto molti spermatozoi penetrano nell'uovo e vi subiscono metamorfosi identiche allo spermatozoo privilegiato, ma diventano un organo utile allo sviluppo dell'embrione benchè non prendano probabilmente parte alla costituzione di esso. Tuttavia se noi badiamo alla parte veramente sostanziale del fenomeno, vediamo che essa non è modificata da questi esempi stabiliti di polispermia fisiologica. Benchè più spermatozoi penetrino ed anche si approfondino nell'uovo, uno solo si unisce col pronucleo femminile per costituire l'embrione. Anche di fronte a questi casi resta dunque inalterata la conquista dovuta agli studii di Hertwig e di Fol.

Una interessante spiegazione del perchè la polispermia si osservi abitualmente nelle uova assai ricche di vitello fu proposta

dal Boveri ('92), il quale ritiene che la si debba riscontrare negli uccelli. Egli pensa che la penetrazione di tanti spermatozoi nelle grandi uova ricche di vitello sia una adattazione fisiologica affinchè più sicuramente possa uno spermatozoo incontrarsi col pronucleo ♀.

2° *Polispermia casuale, patologica o sperimentale.* — Organismi nei quali la monospermia è condizione normale possono talvolta presentare la polispermia e ciò può accadere o perchè casualmente più di uno spermatozoo, generalmente due, si sono trovati contemporaneamente nelle stesse condizioni che ne determinano la penetrazione, o perchè l'uovo non trovandosi in condizioni normali, non presentò con la consueta rapidità la reazione alla penetrazione del 1°.

Due spermatozoi possono penetrare insieme nelle uova di echini o di *Asterias* anche secondo Fol, quando trovandosi esattamente alla stessa distanza dalla superficie essi hanno potuto nello stesso istante venire in contatto coll'uovo (con o senza l'intervento di un cono di attrazione); lo stesso può accadere nell'*Ascaris meg.* dove però il van Beneden ritiene necessario che entrambi si impiantino sul medesimo bottone di impregnazione. Se, come pare, contrariamente alle osservazioni sue e di Lameere ('86), un micropilo non esistesse, questa circostanza non sarebbe neppure necessaria.

Il tempo necessario a che lo stimolo del 1° spermatozoo si trasmetta a tutta la superficie dell' uovo in modo che nessun altro possa penetrare, per quanto breve ha pure una certa durata, la quale potrà per cagioni anormali crescere; si comprende come, crescendo esso, più facile sia la coincidenza, che un altro spermatozoo o più incontrino in questo tempo la superficie dell' uovo, che vi abbia adunque polispermia. Le oscillazioni individuali normali di questo brevissimo tempuscolo sembrano insignificanti, mentre in condizioni patologiche si possono estendere fino a produrre la mancanza completa di reazione del protoplasma di guisa che sempre più facilmente avrà luogo una polispermia, patologica.

Fol ed Hertwig, per non citare altri, riscontrarono certi individui di echini, le uova dei quali per condizioni non ben chiarite, forse per eccessiva maturanza, presentavano grande facilità

alla polispermia. Anche la troppo lunga permanenza delle uova in acqua marina prima della fecondazione può portare gli stessi effetti, e si comprende come tale circostanza non difficilmente possa manifestarsi in natura.

I fratelli Hertwig coi loro esperimenti più volte citati sulle uova di echini mostrarono come queste alterazioni si potessero sperimentalmente produrre sottoponendo le uova a circostanze anormali, quali appunto la troppo lunga permanenza nell'acqua marina o l'azione di alcuni veleni i quali intorpidiscono il protoplasma o quella di temperature anormali, troppo calde o troppo fredde. La conclusione generale di questi esperimenti è appunto che la polispermia è resa possibile dal lento od incompleto trasmettersi della eccitazione nel protoplasma dell' uovo.

Valendosi di uno degli agenti perturbatori che avevano servito ad Hertwig (il freddo) recentemente L. Sala potè anche nell'*Ascaris* determinare sperimentalmente a volontà la polispermia.

Penetrazione di più spermatozoi si ha pure di solito nei frammenti di uova di echini ottenuto per un violento scuotimento.

Come si comportano nei casi ora indicati gli spermatozoi sopranumerarii?.

Nei casi più semplici, quelli cioè dove soltanto due spermatozoi sono entrati casualmente in un uovo sano, tanto negli echini e nelle asterie, quanto nell'*Ascaris* entrambi gli spermatozoi si comportano ugualmente; nei primi si riuniscono al pronucleo ♀, nell'*Ascaris* si foggiano a pronucleo indipendente prendendo parte entrambi alla prima cinesi. Le cose però non decorrono in modo affatto normale, non solo perchè la cromatina del primo nucleo o fuso di segmentazione è più abbondante, ma anche perchè ogni spermatozoo porta con sè un centrosoma, il quale come di solito si divide, cosicchè ne risulta una figura cariocinetica tetrapolare. La ripartizione della cromatina ai 4 poli non è sempre uguale, ma può anche esserlo; in tal caso ogni nucleo avrà una quantità di cromatina minore della normale; chiamando q la cromatina di un pronucleo ogni nucleo avrà $\frac{3}{4}$ q, invece di q.

Selenka ammette che da uova dispermiche si possa avere

un embrione normale, mentre Driesch, il quale vide nell'*Echinus microtuberculatus* parecchie uova dispermiche dividersi tosto in quattro blastomeri, afferma che lo sviluppo procede normalmente fino alla gastrula ma non più in là; attribuisce questa deviazione alla quantità diminuita della cromatina. Io invece vidi uova di *Strongylocentrotus lividus* dividersi inizialmente in tre blastomeri (probabilmente per soppressione di un polo del tetraster) e da essi vidi prodursi qualche larva normale; la cromatina sarebbe stata nei blastomeri in quantità normale.

Se gli spermatozoi penetrati sono più numerosi, accade di solito che taluni si fondono col pronucleo femminile, altri no e possono crescere a nuclei indipendenti, trasformarsi in fusi e dividersi. Questi fusi possono collegarsi poi fra di loro o con quelli multipolari determinati nel nucleo di segmentazione, producendo così complicatissime figure di divisioni barocche delle quali molti esempi furono disegnati dagli Hertwig (fig.[e] 52 e 53). Naturalmente tali uova non possono svilupparsi a lungo.

Analogamente accade nell'*Ascaris* come videro Boveri, Herla e Sala. Il Sala osservò poi che quando parecchi spermatozoi sono entrati nell'uovo, il numero dei centrosomi non è costantemente doppio di quello degli spermatozoi come teoricamente si potrebbe aspettare ma è spesso un po' minore, forse per mancata divisione di qualche centrosoma.

Nei rari casi di uova nelle quali si abbiano due o più vescicole germinative (Sala nell'*Ascaris*) si ha la stessa tendenza di tutte a riunirsi in una medesima figura cinetica.

Un fatto non privo di interesse si rileva dal raffronto della polispermia patologica colla fisiologica. Mentre in questa costantemente un solo spermatozoo si fonde col pronucleo ♀, in quella più spermatozoi hanno la tendenza a mettersi in rapporto con esso, quasi vi fosse nelle uova dove la polispermia è fisiologica una azione regolatrice, che impedisce siffatte unioni multiple, la quale manchi a quelle uova che normalmente ne sono difese per il fatto che un solo spermatozoo può penetrare nel vitello. Questo solo carattere mi sembra sufficiente a tener disgiunte le due categorie di polispermia.

(Continua).

POSTFRONTALI E CINTURA OSSEA ORBITALE COMPLETA NEI MAMMIFERI

NOTA

del Prof. LEOPOLDO MAGGI
dell' Università di Pavia.

I.

In un mio lavoro sui *postfrontali nei Mammiferi* (1) ho esposto le ricerche intorno a queste ossa, che feci dapprima nei Rettili fossili, poi nei Mammiferi attuali a completo sviluppo e durante il loro sviluppo, da ultimo nell' uomo, pure a sviluppo completo e durante il suo sviluppo.

È nei **Rettili fossili** e non negli attuali che incontransi forme con teschio a caratteri di mammiferi e perciò opportuni per la determinazione delle *connessioni* dei postfrontali con altre ossa cranio-facciali, e quindi per stabilire la loro vera posizione nel teschio.

Infatti, fra i **rettili fossili permo-triassici:**

Placodus, *Trirachodon*, *Microgomphodon*, *Gomphognathus*, hanno due condili esoccipitali;

Empedias, Galesaurus, *Dicynodon*, *Cynognathus Gomphognathus*, posseggono denti differenziati analogamente a incisivi, canini e molari;

Empedias, *Dicynodon*, *Placodus*, *Cynognathus*, *Gomphognathus* hanno fossa temporale unica e quindi unica arcata zigomatica;

Dicynodon, presenta orbite tendenti a farsi verticali;

Gomphognathus, ha orbite verticali, circolari e facciali;

Dicynodon, come mostra Seeley, presenta orbite aventi una base foggiata come una cintura ossea orbitale, costituita in alto da parte del frontale, all' indietro dal *postfrontale,* all' imbasso dal zigomatico o malare o jugale, all' avanti da parte del mascellare superiore, poi dal lacrimale e dal prefrontale, che si unisce al frontale o frontale medio;

Dicynodon, Galesaurus, *Cynognathus*, aventi osso quadrato, che in alcuni è già di molto ridotto.

(1) L. Maggi: Postfrontali nei Mammiferi. (*Rend. Ist. Lomb. di Sc. e Le Serie II.ª* Vol. XXX. — Milano, 1897. — Con tavola tripla).

I *postfrontali* pertanto nella suindicata cintura ossea orbitale, **stanno ciascuno, tra il frontale ed il zigomatico** *(Dicynodon)*.

Tale *posizione* è conservata dai postfrontali anche nei *rettili fossili* che oltre possedere denti differenziati, come sopra si disse, fossa temporale unica e quindi unica arcata temporale o zigomatica, orbita circolare completa e facciale, hanno due condili occipitali posti sugli esoccipitali (*Gomphognathus*).

Coi *dati* ottenuti da queste ricerche, rinvenni i *postfrontali* nei Mammiferi a sviluppo completo, e fra questi in diversi **Primati** (Antropoidi, Catarrini, Platirrini) e **Ruminanti** (Tragulidæ, Antilopinæ, Tylopoda o Camelidæ e Cervidæ), e in individui giovanissimi di Orango (*Satyrus rufus*), di Chimpanze (*Troglodites niger*); giovani di Gibbone (*Hylobates albimanus*), di Cebo (*Cebus fatuellus*); adulti di Orango (*Simia satyrus*), di Colobo (*Colobus ferrugineus*), di Tragolo (*Tragulus javanicus*), di Gnu (*Catoblepas gnu*) di Antilope (*Antilope corinna*), di Vigogna (*Auchenia vicunna*), di Daino (*Dama vulgaris* o *Cervus dama*), di Cervo (*Cervus elaphus*); maschili di *Colobus ferrugineus*, di *Tragulus javanicus*, di *Catoblepas gnu*, di *Antilope corinna*, di *Dama vulgaris*, di *Cervus elaphus;* femminili di *Simia satyrus*.

I *postfrontali* veramente *tipici* per la loro bilateralità, simmetria, autonomia, modo di presentarsi, forme, dimensioni e rapporti con ossa contigue, quindi loro suture, sono dati nei **Primati**, fra gli Antropoidi, da un Orango giovanissimo (*Satyrus rufus*), nei **Ruminanti** da un *Tragulus javanicus*. Quelli del giovanissimo Orango si trovano nella metà superiore dell' orbita e sua cintura ossea o base. Essi presentano le *suture fronto-postfrontale e zigomatico-postfrontale*, di cui la seconda risponde alla sutura fronto-zigomatica degli anatomici.

I *postfrontali* di questo *giovanissimo Orango* fanno parte, colla loro faccia esterna, della superficie esterna della cintura ossea orbitale, del suo margine posteriore e del suo margine anteriore od orlo orbitale facciale; colla loro faccia interna, entrano nella costituzione tanto della volta orbitale che della parete esterna o temporale della cavità orbitale.

È colla metà superiore della loro faccia interna, che essi fanno parte della volta orbitale; mentre colla metà inferiore della loro faccia interna concorrono a formare la parete temporale della cavità orbitale. Dietro alla loro metà superiore vi è un prolungamento o processo orbitale del frontale che discende dalla volta, dietro al quale si incontra la metà superiore della faccia orbitale dell' alisfenoide; cosichè il detto processo frontale, sta come cuneo tra la metà infe-

riore della faccia interna del postfrontale e la metà superiore della superficie orbitale dell' alisfenoide.

La metà inferiore della faccia interna del postfrontale, rappresenta certamente quella piccola porzione dell' apofisi orbitale del frontale, che gli anatomici indicano come costituente della parete esterna o temporale della cavità orbitale, insieme al zigomatico.

Questa metà inferiore della faccia interna dei postfrontali, fa distinguere orizzontalmente la detta parete orbitale in due metà, una superiore, costituita all' avanti dalla detta metà inferiore del postfrontale, e dopo, dal suddetto processo orbitale del frontale, e indietro dalla metà superiore della faccia orbitale dell' alisfenoide; l' altra metà inferiore, vien data dalla faccia orbitale del zigomatico, che sta sotto alla metà inferiore della faccia interna del postfrontale e del processo orbitale del frontale, e poi dalla metà inferiore della faccia orbitale dell' alisfenoide.

I *postfrontali* del *Tragulus javanicus*, come quelli di tutti i ruminanti fanno parte soltanto della cintura ossea orbitale, mancando a loro l' orbita o cavità orbitale ossea. Nel *Tragulus javanicus* poi, i postfrontali di forma rettangolare obliquangola, un po' torta all' inbasso e dall'avanti all'indietro, presentano il loro *orlo* anteriore orbitale che è *dentato*, come i denti di un pettine; inoltre, una nuova *sutura fronto-postfrontale temporale.* Tipici questi postfrontali nei Ruminanti, sono in confronto di quelli del giovanissimo Orango, una *varietà morfologica* per la loro forma rapporti e orlo o margine loro orbitale.

Negli altri Antropidi, nei Catarrini e Platirrini, ancora tra i Primati, come negli altri Ruminanti delle famiglie antilopinæ, camelidæ e cervidæ, si osservano *diverse varietà morfologiche dei postfrontali*, dovute:

a) alla loro unilateralità sinistra (*Orango adulto* ♂, *Antilope corinna*, *Auchenia vicunna*),

b) alla loro unilateralità destra (*Colobus ferrugineus*),

c) alla loro semifusione bilaterale colle ossa contigue, come coll' apofisi orbitale esterna del frontale (*Chimpanze giovanissimo*),

d) alla loro semifusione unilaterale, come, a destra, coll'apofisi frontale del zigomatico (*giovane Gibbone*), a sinistra coll' apofisi orbitale esterna del frontale (*Colobus ferrugineus*),

e) alla loro fusione parziale unilaterale, come a destra coll'apofisi orbitale esterna del frontale (*Orango adulto* ♂ e *Auchenia vicunna*), a destra ancora coll' apofisi postorbitale del zigomatico (*Antilope corinna*), a sinistra coll' apofisi frontale del zigomatico (*giovane Gibbone*), a sinistra ancora coll'apofisi orbitale esterna del frontale (*Colobus ferrugineus*),

f) alla mancanza bilaterale d' una loro faccia, come della interna od orbitale (*Chimpanze giovanissimo*),

g) alla mancanza in parte della loro faccia interna (*giovane Gibbone, Colobus ferrugineus*),

h) alla loro forma, come triangolare coll' apice al margine posteriore della cintura ossea orbitale (*Orango giovanissimo e adulto*), oppure triangolare coll' apice verso l' orlo orbitale facciale (*Chimpanze giovanissimo*), trapezica (*Colobus ferrugineus*), a lettera V (*Cebus fatuellus*),

i) alle loro dimensioni, come, piccoli all' interno e all' esterno dell' orbita (*Orango adulto* ♂); piccoli anteriormente e posteriormente o all' esterno e all' interno della cintura ossea orbitale (*Catoblepas gnu, Antilope corinna*); piccoli all' esterno e non all' interno (*Auchenia vicunna*);

j) alla loro piccolezza con divisione in pezzetti (*Dama vulgaris* o *Cervus dama*),

l) ai loro pezzetti ramificati e dentati, fino a costituire una sutura meandriforme (*Cervus elaphus*).

Le **ricerche ontogeniche**, mi mostrarono, nei *feti* di alcuni *ruminanti*, esservi tra l' apofisi orbitale esterna (postorbitale) del frontale, e dapprima tra il frontale e l'apofisi frontale (postorbitale) del zigomatico, una vera *membrana osteogena*, constatata al microscopio con sezioni metodicamente fatte; cosichè i suddetti *postfrontali omotopi*, sono anche *omologhi* tra loro.

Dai risultati delle suddette ricerche intorno ai postfrontali nei Mammiferi suindicati, ho potuto fare le seguenti *deduzioni:*

1.° Che la *posizione* dei postfrontali, nella cintura ossea orbitale o base dell'orbita, è tra l' apofisi orbitale esterna del frontale (apofisi postorbitale del frontale, secondo Cuvier) e l' apofisi frontale ed orbitale del zigomatico (apofisi postorbitale del zigomatico, secondo Cuvier); e quando esiste la cavità ossea orbitale od orbita, i postfrontali fanno parte anche della volta orbitale e della parete esterna o temporale dell' orbita.

2.° Che i postfrontali presentano in genere due *suture*, una superiore *fronto-postfrontale*, e l'altra inferiore *zigomatico-postfrontale*. Talora se ne aggiungono altre due (*fronto-postfrontale temporale*. *postfronto-postfrontale* o meandriforme), ma secondarie.

3.° Che i postfrontali senza cambiar di posto, possono presentare delle *varietà morfologiche* riguardo alle loro condizioni anatomiche, e fra queste è importante notare che possono *unirsi* o coll' apofisi orbitale esterna del frontale, facendo scomparire la sutura

fronto-postfrontale, e lasciando sussistere la sutura zigomatico-postfrontale, o viceversa, unirsi all' apofisi frontale od orbitale del zigomatico, facendo scomparire la sutura zigomatico-postfrontale e lasciando sussistere la sutura fronto-postfrontale. — Nel primo caso l' apofisi orbitale esterna del frontale si vede incuneata nell' estremo forcuto dell' apofisi frontale del zigomatico, e la sutura zigomatico postfrontale essere più o meno concava. — Nel secondo caso, invece, l' apofisi frontale del zigomatico, è innalzata a processo arcuato e incuneato nell' estremo forcuto, convesso, dell' apofisi orbitale esterna del frontale, e la sutura fronto-postfrontale è più o meno convessa.

4.° Che fra le varie condizioni anatomiche presentate dai postfrontali, è notevole quella del loro *orlo orbitale dentato*, come i denti di un pettine, osservata nel *Tragulus javanicus*.

5.° Che estendendosi l' ossificazione delle ossa contigue, i postfrontali possono venir *ridotti* nelle loro dimensioni, fino ad apparire come piccole *ossa wormiane* nel senso antico.

6.° Che la riduzione dei postfrontali può essere seguita da una loro *divisione in piccoli pezzi*, sì da presentare, nel loro posto, piccoli ossicini, come se fossero *piccoli wormiani*.

7.° Che i piccoli ossicini postfrontali possono essere *ramificati e dentati*, ed *ingranati* tra loro in modo da costituire una vera *sutura meandriforme*.

8.° Finalmente che i postfrontali, oltre essere *omotopi*, sono, ontogenicamente, *omologhi*.

E queste *deduzioni* possono essere tradotte in altrettanti *caratteri* pei quali *indurre :*

1.° Che i *postfrontali esistono* in tutti quei mammiferi, che hanno una cintura ossea orbitale completa, senza o con orbita o cavità ossea orbitale completa.

2.° Che i *postfrontali esistono anche nell' uomo*, in quanto che, egli è primieramente un mammifero con cintura ossea orbitale completa o base dell' orbita, e con orbita o cavità ossea orbitale; secondariamente perchè tra le sue ossa cranio-facciali, al *posto* dei postfrontali e quindi tra l'apofisi orbitale esterna del frontale e l'apofisi frontale od orbitale del zigomatico, si osservano non di rado delle *particolarità ossee* rispondenti a diverse delle varietà morfologiche dei postfrontali riscontrate nei suindicati mammiferi.

Nell' **Uomo** infatti vi si osserva talora la *sutura fronto-zigomatica*, che morfologicamente considerata è la *zigomatico-postfrontale*, avere bilateralmente e tanto all' interno dell'orbita, che sulla cintura

ossea orbitale, l' *andamento curvilineo*, simile a quello della stessa sutura nel *giovanissimo Orango;* per cui è presumibile che questa sutura sia fatta dal postfrontale coll' estremo, più o meno forcuto, dell' apofisi orbitale del zigomatico.

Talora vi è, contemporaneamente a questa sutura bilaterale, che è inferiore, la *sutura fronto-postfrontale* pure bilaterale, che è superiore, e se questa non esiste per intero, vi è abbastanza in parte per limitarvi sull' orlo facciale dell' orbita e su una buona porzione della cintura ossea orbitale, ciascun postfrontale avente o un *orlo orbitale liscio*, come nella maggior parte dei mammiferi suindicati, oppure, e non è infrequente, un *orlo pettinato*, come quello del *Tragulus javanicus*. Nel caso dell' orlo liscio, il postfrontale può essere in qualche esemplare soltanto unilaterale, come si vede in un teschio umano levato da una antica tomba romana. L' orlo pettinato, finora l' ho avuto bilaterale.

V'hanno *teschi umani*, i cui *postfrontali* si comportano ora come quelli dell'*Antilope corinna*, ora come quelli del *Catoblepas gnu* e del *Dama vulgaris* (daino). Questi due ultimi casi mostrano che anche nell' *Uomo* i postfrontali possono essere *ridotti* nelle loro dimensioni, e *divisi* in piccoli ossicini, tanto da sembrare piccole *ossa wormiane* occupanti il posto dei postfrontali.

Nell' **Uomo** pure l'**embriologia** dimostra l'origine dermatica dei postfrontali, essendovi *nei feti umani* tra il zigomatico ed il frontale (frontale medio), una *membrana osteogena*, i cui *nuclei di ossificazione* si possono tanto constatare con sezioni microscopiche, quanto vedere ad occhio nudo.

Ho potuto pertanto *concludere* che i *postfrontali esistono* realmente in diversi mammiferi, l' uomo compreso, e vi esistono anche con *diverse varietà morfologiche*, la cui ricognizione vien data dallo studio della loro evoluzione.

Essi concorrono a costituire la *cintura ossea orbitale*, e là dove avvi anche un' *orbita*, essi fanno parte e della sua volta e della sua parete esterna o temporale. Allorché subiscono l'influenza dell'estensione delle ossa, colle quali sono in connessione, si modificano presentando delle varietà morfologiche, alcune delle quali *assomigliano ad ossa wormiane*, altre arrivano, col loro insieme variato, a dare un modo di unione, con *sutura postfronto-postfrontale*, disposta come una *sutura meandriforme*.

(Continua).

UN NUOVO PHRYNUS ASSABESE

NOTA

DEL PROF. CARLO FENIZIA

G. B. Licata, dal suo viaggio in Assab compiuto nel 1883, riportò in Italia un discreto materiale zoologico, di cui fe' dono al Museo della Società Africana d'Italia in Napoli. Fra questo, anzi fra i pochi aracnidi, rinvenni un *Phrynus*, che non credo per anco descritto, preso a Buia il 12 settembre del detto anno, interessante quindi anche per la località. Dedico la nuova specie al prof. P. Pavesi, in omaggio al valente nostro aracnologo e cortesissimo uomo, che mi ha largamente ajutato negli studi; eccone la diagnosi.

Phrynus Pavesii, n. sp. *cephalothorace castaneo-terreo, phaseoliforme, limbo caedente, vix curvo canaliformi, levigato atque obtuso tantum spatio inter duos nodos oculorum; dorsum sulcum habet forma ⊤ nimis ampla, pars intercedens in linea curva, ubi sunt oculi, magis alta quam reliqua, duabus foveis instar crateris: palpis non satis oblongis, punctis pulchre prominentibus, colore rubro-castaneo pallido, spinulosis in margine exteriore I et II articuli; ad I duabus costis elatis et ciliatis a latere exteriore, ad II 2 spinis in margine superiore, 4 spinis sitis a latere, in prima medietate fere aequidistantibus: ad extremam partem palpi, prope arpaginem terminalem, robustissimam, cum penniculo nimis elato colore rubro fusco, extant tres longissimae spinae sursum elatae, et aliae tres breviares deoursum porrectae: maxillis permagnis colore nimis rubro, alte in margine interiore dentibus instar segae disseminato, segis opertis grandibus setis colore rubro fulgido, a parte exteriore plura stamina spatharum: abdomine 10 articulorum, colore fulvo-castaneo cum zona obscuriore in marginibus leviter replexis et rugosis; I, II, VII, IX et X brevissimi, ceteri ampli; appendice abdominali vix visibili, breviore quam in aliis speciebus, obtusa, rotunda, retracta in fovea parva: lamina sternali valde ampla et plana, colore fulvo, pyriforme, setosa, oblungata in prominente aculeo brunneo in apice, multis setis operta: pedibus colore fulvo-fusco, zonis transversis colore castaneo obscuro; super femore, colore fulvo fusco, coxa grandi, claviforme, conspiciuntur asperitates punctiformes cum seta satis longa in medio; in parte terminali tibiarum conspicitur* una spina *sita in parte exteriore* (character fundamentalis n. speciei); *in tibiis I nodi pedum (palpi) non*

extant spinae; in extremitate pedum 2 ungues valde aduncae et robustae: corpore toto pulchre perfuso punctis elatis, marginibus dentatis et setosis.

Individuum ♂ penitus adultum.

Long. max. mm. 25
» abdominis 15
» cephalothoracis 8
» mandibularum 2
» palporum 53
Lat max. cephalothoracis 14.

Hab. Buia (Africa erythrea).

Cefalotorace castagno terreo, faseoliforme, fortemente arcuato, col lembo esterno assottigliato, un po'incurvato a doccia, liscio ed ottuso soltanto nello spazio compreso tra i due gruppi oculari. La parte dorsale ha un solco a forma di ⊤, non molto ampio; nella parte compresa nella curva, dove sono gli occhi, molto più elevata del resto, vi sono due infossature crateriformi. I sei occhi laterali, di colore jalino glauco, sono inserti su due rilievi mammellonari, separati da una larga fascia oscura.

(*Continua*).

FESTA SCIENTIFICA

XXV Anniversario della Fondazione della Stazione Zoologica di Napoli.

A questa festa data il 14 aprile 1895 noi partecipammo con tutto l'animo, e non potendo esserci di presenza, presentammo la nostra firma sotto all'indirizzo, che per gratitudine scientifica, venne mandato al chiarissimo Prof. Dr. Antonio Dohrn, ora nostro cittadino napoletano.

Due discorsi in quell'occasione vennero pronunciati: uno del Prof. Francesco Todaro di Roma, l'altro dal suddetto Dohrn.

Noi che fummo avviati ed incoraggiati dal Prof. Paolo Panceri allo studio dell'Anatomia comparata, che da Lui fummo ajutati a sviluppare questo insegnamento nella Universitá di Pavia, ci compiacciamo di riportare ciò che Dohrn disse del nostro caro e stimato Maestro, esprimendone in pari tempo allo stesso Dohrn, i nostri più vivi sentimenti di riconoscenza.

« Panceri fu primo ad offrirmi il suo ajuto a Napoli, primo ad intendere quel che doveva essere la Stazione Zoologica, ed usò tutti i mezzi, che la posizione, il nome e l'influenza sua gli davano, per spianare la via ai miei primi passi, che erano anche i più difficili. A Lui si deve se la Stazione Zoologica potè sorgere qui in mezzo alla incantevole villa nazionale; Egli fu il mio primo patrocinatore presso il Municipio e presso il Governo (Dohrn) ».

P. L. MAGGI.

Gerenti I REDATTORI. Pavia, 1897; Prem. Stab. Tip Succ. Bizzoni.

Cambi ricevuti dal 1° Aprile a tutto Giugno 1897.

1. *Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali.* – Vol. 8°, N. 1 – Genova, 1897.
2. *Atti della Società Veneto-Trentina di Storia Naturale.* – Vol. 3°, N. 1 – Padova, 1897.
3. *Atti della Accademia delle Scienze Mediche e Naturali.* – Fasc. 4° – Novembre, 1896. – Ferrara, 1897.
4. *Bollettino della Società entomologica italiana.* – Trimestre 3° e 4° 1896. – Firenze, aprile, 1897.
5. *Gazzetta medica lombarda.* – Dal N. 10 al 25. – Milano, 1897.
6. *Giornale di Medicina Legale.* – Fasc. 2° e 3°. – Lanciano, 1897.
7. *Gazzetta Medica Cremonese.* – Fasc. 1, 2, 3 e 4. – Cremona, 1897.
8. *Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino.* – Fasc. 2, 3, 4 e 5 – 1897.
9. *Il Naturalista Siciliano.* – Fasc. 1, 2 e 3 – Palermo, 1897.
10. *La Nuova Notarisia.* – Aprile, 1897. – Padova.
11. *L'Anomalo, rivista mensile di Antropologia.* – Num. 2 e 3. – Napoli, 1897.
12. *La Clinica Veterinaria.* – Dal N. 11 al 25. – Milano, 1897.
13. *Rivista di studi psichici.* – Num. 3, 4, 5 e 6. – Milano, 1897.
14. *Monitore zoologico italiano.* – Fasc. 1, 2, 3, 4 e 5. – Firenze, 1897.
15. *Rivista di patologia vegetale.* – Vol. 5.° N. 5-8. – Firenze, 1896.
16. *Annales de la Société Belge de Microscopie.* – Tomo 20.° – Bruxelles, 1896.
17. *Annaes des Sciencias Naturaes.* – Fasc. 2.° – Porto, 1897.
18. *Anales del Circulo Médico Argentino.* – Fasc. 1-8, – Buenos Aires, 1897.
19. *Anales de la Sociedad cientifica Argentina.* – Fasc. 2-5. – Buenos Aires, 1897.
20. *Actes de la Société Scientifique du Chili.* – Tome 5° N. 5, 1895. – Tome 6° Fasc. 2 et 3, 1896. – Santiago 1897.
21. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology.* Vol. 30° – Num. 4-5. – Cambridge, 1897.
22. *Bulletin de la Société Vandoise des Sciences Naturelles.* – N. 122-123. – Lausanne, 1896-97.
23. *La Feuille des jeunes naturalistes.* – Num. 316, 317, 318 e 320. – Paris, 1897.
24. *Modern medicine and bacteriological review.* – Num. 2, 3 e 4. – Battle Creek Michingam, 1897.
25. *Travaux de la Société Imperiale des naturalistes de St. Petersbourg.* – Vol. 26.° N. 6, 7 e 8, 1896. – Vol. 28.° N. 1. – Vol. 27.° Fasc. 2.°. Botanique – 1897.
26. *Annales de l'Université de Grenoble.* — Tome 9°, N. 2. — 1897.

Numeri mancanti.

1. *Rivista di studi psichici.* – Fasc. 7°, 9° e 10°, 1896.
2. *Bulletin of the Museum of Comparaiive Zoology.* – Fasc. 4° 1896.
3. *Giornale della R. Accademia di Medicina.* – Fasc. 9°, 1895, e Fasc. 1°, 2°, e 3°, 1896 – Torino.
4. *Annales de l'Université de Grenoble.* – 3° Trimestre, 1896.

Elenco dei Signori che hanno pagato l'abbonamento.

Stefanini Dott. Domenico, Pavia, anno 1896. – Scarenzio Prof. Angelo, 1896. – Prof. Comm. Pietro Pavesi pel Gabinetto Zoologico della R. Università di Pavia, anno 1895. – Fumagalli Dott. Achille, Como, anno 1893. – Gabinetto Anatomia Umana R. Università di Pavia, anno 1896. – Gabinetto Anatomia Comparata Regia Università di Pavia anno 1896. – Gabinetto Zoologia Regia Università di Cagliari, anno 1893. – Istituto Tecnico Provinciale, Modena, anno 1893. – R. Orto Botanico, Pavia, anno 1894. – Gabinetto di Zoologia R. Università di Genova, anno 1895.

Anno XIX. Settembre 1897. N. 3.

BOLLETTINO SCIENTIFICO

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI
PROF. ORD. D' ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE

GIOVANNI ZOJA
PROFESSORE ORDINARIO DI ANATOMIA UMANA

NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

E

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

Un Anno L. 8.



PAVIA
Premiato Stabilimento Tipografico Successori Bizzoni
1897.

INDICE

dei lavori contenuti nei fascicoli del V, VI, VII e VIII anno

costituenti il Vol. II. del *Bollettino Scientifico.*

ANNO V. – Fasc. I. – **De-Giovanni**: Alterazioni della cava inferiore complicanti la cirrosi epatica. (Com. preventiva). – **Zoja**: Rare varietà dei condotti epatici. – **Staurenghi**: Corno cutaneo sul padiglione dell'orecchio destro di un uomo. — **Cattaneo**: Sull'istologia del ventricolo e del proventricolo del Melopsittacus undulatus Shaw. — **Maggi**: Intorno ad alcuni microrganismi patologici delle Trotelle. — **Bonardi**: Prime ricerche intorno alle Diatomee di Vall'Intelvi. — Notizie. — **Magretti**: Lettere dall'Africa.

Fasc. II. — **Tenchini**: Sopra un caso di prematura divisione dell'arteria omerale (con figura). — **Tenchini**: Cervelletto insolitamente deforme di un uomo adulto (con figura). — **C. Parona**: Diagnosi di alcuni nuovi Protisti. — **Bonardi** e **C. F. Parona**: Sulle Diatomee fossili del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino (Lombardia). — **Maggi**: Tecnica protistologica (Cloruro di palladio). — Notizie universitarie. — (Cattedra e Stabilimento di Zoologia nell'Università di Pavia). — Bibliografia. — **Staurenghi**: Sulla tisichezza polmonale, pel Prof. A. De-Giovanni.

Fasc. III. — **Maggi**: Ricerca di nitrati al microscopio. — **Maggi**: Sull'analisi microscopica dell'acqua delle sorgenti chiamate FONTANILI *di fontaniva* del padovano. — **Bonardi**: Intorno all'azione saccarificante della saliva ed alla glicogenesi epatica in alcuni molluschi terrestri. (Comunicazione preventiva). — **Bonardi**: Intorno alle Diatomee della Valtellina e delle sue Alpi. — **Cattaneo**: Fissazione, colorazione e conservazione degli Infusori. — **Parietti**: Ricerche relative alla preparazione e conservazione di Bacteri e d'Infusorj.

Fasc. IV. — **De-Giovanni**: Studî morfologici sul corpo umano a contribuzione della clinica. (Nota IV^{a}). — **Zoja**: Di una cisti spermatica, simulante un testicolo sopranumerario. — **Luzzani** e **Staurenghi**: Anomalie anatomiche. — **Bonardi**: Intorno alle Diatomee della Valtellina e delle sue Alpi (cont. e fine). — **Cattaneo**: Fissazione, colorazione e conservazione degli *infusori* (cont. e fine).

ANNO VI. – Fasc. I. – **Zoja**: Di un solco men noto dell'osso frontale. (Comunicazione preventiva). – **Luzzani** e **Staurenghi**: Anomalie anatomiche (continuazione e fine). – **Parona**: Materiali per la fauna della Sardegna (IX. Vermi parassiti). – **Cattaneo**: Istologia e sviluppo dell'apparato gastrico degli uccelli. (Comunicazione preventiva). – **Università di Pavia**: Voti e proposte dei professori naturalisti espressi alla facoltà di scienze matematiche e naturali.

Fasc. II. – **Tenchini**: Di una rara anomalia delle arterie e delle vene emulgenti. – **Bonardi**: Dell'azione dei succhi digestivi di alcuni gasteropodi terrestri, sull'amido e sui saccarosii. – **Parona**: Materiali per la fauna dell'isola di Sardegna (10.^{a} Ulteriore comunicazione sui *Protisti* della Sardegna). – **Maggi**: Sull'importanza scientifica e tecnologica dell'esame microscopico delle nostre acque. – Rivista. (**Cattaneo**: Sui *protozoi del porto di Genova* di A. Gruber).

Fasc. III. e IV. – **Zoja**: Di un solco men noto dell'osso frontale – *Solco soprafrontale* (2.^{a} comunicazione). – **Maggi**: Sull'influenza d'alte temperature nello sviluppo dei *Microbj*. – **De-Giovanni** e **Zoja**: Risultati d'esperienze sullo sviluppo e sulla resistenza di *bacteri* e *vibrioni*, in presenza d'alcune sostanze medicinali. – **Maggi**: Sul *numero* delle prove d'esame per l'analisi microscopica delle *acque potabili* e sul *tempo* per ciascuna di esse. – **Staurenghi** e **Stefanini**: Dei rapporti delle fibre nervose nel chiasma ottico dell'uomo e dei vertebrati. (Comunicazione preventiva). – **Bonardi**: Le acque termo-minerali di Acquarossa in Val di Blenio – Svizzera – (Relazione). – **Bonardi**: Intorno all'influenza dell'acido fenico sui *Microbj* e sul loro sviluppo.

ANNO VII. – Fasc. I. – **Zoja**: Sulla permanenza della glandola timo nei fanciulli e negli adolescenti (Nota II^{a}). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini riguardanti i Protisti cholerigeni. – **Bonardi**: Sulle Diatomee del lago d'Orta. – **Maggi**: Sulla analogia delle forme del Kommabacillus Koch, con quello dello Spirillum tenue Ehr. osservate da Warming. – **Pellacani**: Sulla resistenza dei veleni alla putrefazione (Comunicazione preliminare). – *Notizie:* **Girard**: (Analisi di una nota del Sig. Hommel di Zurigo sul cholera). – *Comunicazioni: Cuneo.* Sunto della prelezione del Prof. C. Parona dell'Università di Genova.

Fasc. II. – **Zoja**: Di un'apertura insolita del setto nasale cartilagineo. (Comunicazione preventiva). – **Maggi**: Intorno alle ricerche di Pacini risguardanti i Protisti cholerigeni (cont. e fine). – **Certes**: Dell'uso delle materie coloranti nello studio fisiologico ed istologico degli infusorii. – **Maggi**: Per l'analisi microscopica delle acque. – **Canna**: Notizie universitarie.

Anno XIX. Settembre 1897. N. 3.

Bollettino Scientifico

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI

PROF. ORD. DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMP. NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

GIOVANNI ZOJA

PROF. ORD. DI ANATOMIA UMANA NELLA STESSA UNIVERSITÀ,

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA.

Abbonamento annuo Italia L.	8	Si pubblica in Pavia	Esce quattro volte all'anno. -
» » Estero »	10	Corso Vittorio Em. N. 73	Gli abbonamenti si ricevono in
Un numero separato . . »	2		Pavia dall'Editore e dai Redat-
Un numero arretrato . . »	4	*Ogni N.º è di 32 pag.e*	tori.

SOMMARIO

R. ZOJA: Stato attuale degli studî sulla fecondazione (continuazione). — **PAVESI**: Calendario Ornitologico Pavese 1895-97. — **MAGGI**: Postfrontali e cintura ossea orbitale completa nei mammiferi (continuazione e fine). — **MAGGI**: Altri risultati di ricerche morfologiche intorno ad ossa craniali, craniofacciali e fontanelle dell'uomo e d'altri mammiferi. — **C. FENIZIA**: Un nuovo Phrynus Assabese. — *Correzione.*

Stato attuale degli studi sulla fecondazione

DISSERTAZIONE DI LIBERA DOCENZA

DEL

DOTT. RAFFAELLO ZOJA.

(Continuaz. V N. 2 Anno 1897).

CAPITOLO VI.

La Partenogenesi.

Già più volte ho dovuto accennare ai primi fenomeni di sviluppo delle uova partenogenetiche; ora stimo opportuno, anche a costo di ripetermi in qualche parte, di passare in rapida rivista quanto in queste uova può corrispondere ai fenomeni che si osservano durante lo sviluppo delle uova fecondate.

Le ricerche esatte su questo importante argomento non sono molto numerose, poichè gli studii sulla partenogenesi generalmente si preoccupano di stabilire se si tratti di vera partenogenesi o se lo sviluppo proceda oltre i primi stadii. Di tal genere per citare un autore italiano sono le ricerche di Verson, il quale contro Tichomiroff sostiene che lo sviluppo partenogenetico del *Bombyx* non procede mai oltre lo stadio dei foglietti germinativi.

Prescindendo da alcuni pochi casi accidentali, del resto molto interessanti, visti dall'Hertwig e dal Boveri i quali saranno considerati più avanti, gli autori che fecero dei primi stadii di sviluppo oggetto di speciali ricerche, raggiungendo risultati degni di considerazione sono Blochmann, Weismann ed Ischikawa, Platner, Brauer, Henking.

Blochmann segnalò per primo il fatto tanto interessante che negli imenotteri le uova partenogenetiche emettono un solo globulo polare. Questo fatto fu poi confermato per una lunga serie di organismi da Weismann ed Ischikawa. Il Weismann, generalizzando quanto fino allora era noto in proposito, formulò la nota legge del numero dei globuli polari, secondo la quale mentre le uova che debbono essere fecondate espellono due globuli polari, le partenogenetiche ne emettono uno soltanto. Egli connetteva questa legge colla sua teoria dei due plasmi, istogeno e germinativo, e trovava che mediante il 1° globulo polare da entrambi le categorie di uova era espulso il plasma istogeno, mentre non c'era ragione che dalle uova partenogenetiche, non compensate della perdita dal plasma germinativo apportato dallo spermatozoo, fosse espulso col 2° globulo polare una metà di esso.

Osservando uova partenogenetiche di *Liparis* più recentemente il Platner potè vedere che esse formano due globuli polari come quelle che nella stessa specie sono fecondate e lo stesso fatto osservò l'Henking nella *Rhodites rosae*.

Il Weismann, con quel profondo intuito che gli è proprio, distinse allora giustamente due categorie di uova, quelle che sono costantemente partenogenetiche, e quelle che lo sono soltanto casualmente. Nelle prime lo sviluppo partenogenetico è fissato e la maturazione si fa in relazione a questa modalità di

sviluppo, quindi il secondo globulo polare non è espulso; nella seconda invece le uova si possono sviluppare in seguito a fecondazione e la maturazione avviene come se esse dovessero realmente essere fecondate, espellono cioè due globuli polari e formano due nuclei direzionali.

Lo sviluppo di queste uova facoltativamente partenogenetiche può essere più o meno completo. Spesso come nel caso della *Agelastica alni* (Henking) è rallentato fino dal principio, con fusi incompleti e si arresta assai presto; talora procede un po' più, ma ancora si arresta *(Bombyx,* Verson), e solo in pochi casi noti procede spedito e regolare fino a dare un organismo ben costituito. Così nella *Rhodites rosae* studiata dall' Henking.

In questo imenottero i maschi sono estremamente rari e l'autore non potè mai trovare uova fecondate. Tutte quelle da lui osservate si svilupparono per partenogenesi ed affatto regolarmente, dopo aver presentati fenomeni di maturazione identici a quelli che si avrebbero avuti in uova destinate alla fecondazione; per la estrema rarità dei maschi la partenogenesi nella *Rhodites* va fissandosi non più come facoltativa, ma come costante; eppure i fenomeni di maturazione non presentano ancora traccia sensibile di modificazione.

Certo vi è una difficoltà non indifferente rispetto al numero dei cromosomi e degli idi: Henking pensa ad una modificazione nel modo di dividersi dei cromosomi, ma la supposizione non è suffragata da alcun fatto di guisa che più opportuno è il lasciare a nuovi studi la soluzione del problema.

In altri casi, e specialmente in quelli di partenogenesi costante, i fatti sono assai più chiari e si accordano assai bene colla ipotesi del Weismann nella sua ultima espressione.

Fra questi va ricordato il caso di una *Pterotrachea* osservata dal Boveri ('90), la quale emetteva soltanto delle uova non fecondate. Il Boveri potè seguirne le prime fasi di sviluppo e vide formarsi come sempre il primo globulo polare, poi il secondo fuso direzionale che portò alla formazione di due nuclei. Quello però che doveva essere espulso col secondo globulo polare, si riavvicinava al pronucleo ♂ e con esso si fondeva entrando così a far parte del primo fuso di segmentazione. Se ammettiamo che questa seconda divisione sia una vera divisione di

riduzione nel senso di Weismann, come tendono a provare le ultime ricerche di Rückert, per la unione di questi due nuclei noi abbiamo non soltanto ripristinato il numero normale dei cromosomi, ma vediamo che questi cromosomi sono fra di loro tutti diversi (non identici), come avverrebbe appunto se un pronucleo ♂ si fosse fuso con un pronucleo ♀. Il Boveri partendo da questo fatto definì la partenogenesi come una fecondazione mediante il secondo globulo polare. Un tal modo di intendere la partenogenesi dimostra un'altra volta come non vi sia differenza sostanziale fra pronucleo ♂ e ♀, nè fra il pronucleo ♀ ed il nucleo del secondo globulo polare.

Partenogenesi casuale vide pure nell'*Asterias* O. Hertwig.

L'organismo dove finora le nostre cognizioni sono più complete è l'*Artemia salina*, un crostaceo a partenogenesi non completa. Già Weismann aveva esposte nel suo libro « Amphimixis » alcune osservazioni fatte su queste uova in compagnia di von Rath. Più recentemente A. Brauer ('93) ne fece oggetto di uno studio accurato sorprendendo due modalità diverse di maturazione, le quali sono assai adatte a dimostrare come possa dalla riproduzione bisessuale originare la partenogenetica.

La vescicola germinativa contiene 84 tetradi che si dispongono nella placca equatoriale del 1° fuso (secondo Weismann vi sarebbero 115 cromosomi monovalenti; von Rath ('94) rilevando questa differenza pensa che si tratti di varietà locali, provenendo quella da lui studiata col Weismann da Marsiglia, quella del Brauer da Capo d'Istria). Dal primo fuso si produce regolarmente il primo globulo polare.

Qui incominciano a presentarsi le differenze fra i due modi di maturazione. Nel primo, il più frequente, si forma un secondo fuso e si produce una nuova divisione dei cromosomi che si raccolgono in due nuclei omologhi al pronucleo ♀ ed al secondo nucleo direzionale; ciascuno di essi ha dunque 84 cromosomi. I due nuclei però tornano ad unirsi e si ripete il caso visto dal Boveri nella *Pterotrachea*. La formazione del secondo globulo è rappresentata da una piccola sporgenza protoplasmatica che poi scompare. Il primo fuso di segmentazione contiene 168 cromosomi.

Nel secondo modo di maturazione invece la placca figlia dopo

la espulsione del secondo globulo polare si tramuta addirittura in un nucleo in riposo, che contiene tutta la cromatina dalla quale sarebbero derivati il pronucleo ♀ ed il secondo nucleo polare ma riunita però in 64 cromosomi, come mostra il primo fuso direzionale.

Stando ai criteri giustamente ammessi dall' Hæcker noi dobbiamo vedere qui una divisione plurivalente con cromosomi bivalenti.

Nella *Rhodites* sorprendiamo dunque sul fatto la regressione dei fenomeni di maturazione determinata dalla partenogenesi.

Una fusione del secondo nucleo direzionale col pronucleo ♀ pare abbia luogo anche nelle uova partenogenetiche di *Melicerta ringens* (Zelinka '91).

Una osservazione curiosa, fatta prima dal Weismann e confermata dal Brauer, è che nelle uova di *Artemia salina* durante la espulsione del primo globulo polare si produce una membrana vitellina analoga a quella che nello stesso tempo vi si formerebbe se uno spermatozoo entrasse nell' uovo; lo stesso vide accadere Lameere nella *Asplanchna Sieboldii.*

Ho considerato prevalentemente le sostanze cromatiche, interessante è pure il modo di comportarsi delle sostanze acromatiche durante la partenogenesi, ma di queste ho già detto diffusamente al capitolo II N. 5. Qui ricorderò solo che nella *Rhodites* e nella *Artemia*, mentre durante i fusi direzionali le radiazioni erano deboli ed irriconoscibili, nella segmentazione le radiazioni ed i centrosomi sono ben sviluppati.

CAPITOLO VII.

Confronto fra la fecondazione negli animali e nei vegetali e la coniugazione nei protozoi.

1° *La coniugazione nei protozoi.* — Benchè i fenomeni della coniugazione dei protozoi si distinguano per diversi caratteri da quelli della vera e propria fecondazione dei metazoi, pure le analogie che fra questi due processi si riscontrano sono tali da far subito nascere l'idea che fra di essi vi sia un rapporto filogenetico e ci presentano in ogni caso il modo di me-

glio comprendere quei complessi fenomeni che fin qui abbiamo esaminato. Per questo, conto di darne un breve cenno, come già nei loro lavori riassuntivi o teoretici fecero il Weismann ('91), il Guignard ('91), il Boveri ('91).

Questi autori però presero in esame soltanto i fenomeni della coniugazione presso gli infusorii ciliati, mentre io stimo opportuno considerare brevemente anche le altre classi di protozoi. Benchè in gran parte a cagione della estrema piccolezza delle immagini le nostre conoscenze si riferiscano quasi soltanto alla esteriorità del fenomeno, pure sono tali da aiutare la giusta interpretazione dei fatti.

Lobosi. — Coniugazioni furono viste nella *Arcella*, *Difflugia*, *Euglypha* e da alcuni autori anche nelle amebe. Si ha qui la fusione di due cellule ed in qualche caso una conseguente produzione di spore senza che si possa dir nulla sui fenomeni interni.

Eliozoi. — Da gran tempo è nota la copulazione degli *Actinophris* ed *Actinospherium*. Da pochi mesi, grazie ad una breve nota di F. Scaudinn ('96), conosciamo anche qualche cosa degli intimi processi.

Il Schaudinn vide che nell'*Actinophris* solo due individui si coprono e si incistano e che da entrambi si forma un fuso il quale si dispone alla periferia, un vero fuso direzionale; da esso si produce per ciascun individuo una piccola cellula di riduzione, evidentemente omologa ai globuli polari. I due nuclei rimasti si avvicinano e si fondono in una unica massa nucleare in fase di riposo: segue un primo fuso di segmentazione.

Gregarine. — Benchè tanto note siano le coniugazioni caratteristiche di questo interessante gruppo di protozoi, poco si sa anche dei loro intimi fenomeni. Solo il Wolters ('91) potè vedere nella *Monocistis magna* ed *agilis* del lombrico che dopo la coniugazione i nuclei dei due individui si tramutano in un fuso, espellendosi così da ogni cellula un nucleo. I due nuclei residui si avvicinano e fondono mentre si secerne una seconda membrana. Nei fusi, che si possono dire omologhi ai direzionali, il Wolters contò 9 cromosomi.

Flagellati. — In questa classe frequentissime sono le coniugazioni.

La forma più semplice del processo si ha in alcune speci di *Monas* e di *Bodo* (*B. angustatus*), dove due o più individui identici fra di loro si fondono durante la fase amiboide in una unica massa, la quale si incista e produce poi molti piccoli germi.

Tetramitus rostratus, *Bodo saltans* e *Dallingeria Drysdali* si copulano pure ma nella fase flagellata; dopo aver nuotato un po' insieme ritirano i flagelli e si incistano. Fu notato che i due nuclei si fondono assieme pur restando talvolta ben distinti i flagelli e le vescicole contrattili dei due individui. Nel *Bodo* e nella *Dallingeria* si osserva poi un principio di differenziamento fra gli individui copulati essendo l'uno un po' più piccolo dell'altro.

La famiglia delle *Clamidomonadine* offre ancora più marcato questo differenziamento, benchè non assolutamente costante. Dopo una serie di riproduzioni senza coniugazione si producono degli individui più piccoli (microgonidi) i quali si copulano fra di loro o coi consueti zooidi, mentre non accade mai che fra di loro si coniughino gli individui consueti. Le differenze di volume sono assai evidenti nel *Phácotus*, dove già fin dal 1858 Carter potè riconoscere che esse sono determinate da un numero inuguale di divisione: gli individui ordinarii si producono per divisioni in 2 od in 4, i microgonidi in 64.

I gameti incominciano a fondersi verso la loro parte anteriore e vanno nuotando uniti; presentano allora quattro flagelli, due macchie oculari, e due vescicole contrattili. Si videro fondersi i due nuclei nella *Polystoma*.

Nella famiglia delle *Volvocine* il differenziamento dei due gameti procede a segno, che si può dare all'uno il nome di spermatozoo, all'altro quello di uovo. La *Pandorina* offre le condizioni più primitive, analoghe a quelle delle *Clamidomonadine* senza differenziamenti marcati. I due individui copulati si incistano e (dopo un periodo di disseccamento) ne esce un solo organismo, che dividendosi in 16 riproduce la colonia tipica di *Pandorina*.

Nella *Eudorina* e nel *Volvox* il differenziamento è assai maggiore. Anche qui dopo una serie di riproduzioni asessuali si manifesta la sessualità; nella *Eudorina* tutta la colonia è maschile

o femminile, nel *Volvox* pare si abbia un ermafroditismo successivo con precedente maturazione degli elementi femminili.

Le uova si originano come i partenogonedi, ma sono più grandi e dotati di un protoplasma più colorabile (lecito?); la cellula che darà gli elementi maschili si divide invece in un gran numero di cellule (32;64) le quali non si dispongono a cumulo sferico ma restano tutte su di un piano, si allungano poi assai secondo un medesimo asse e tutte alla stessa estremità producono due flagelli. Questa massa tavolare di spermatozoi va nuotando finchè incontra la colonia ♀: allora gli spermatozoi si separano e penetrano nella mucilaggine che involge le uova. Lo spermatozoo si unisce coll' uovo colla estremità anteriore e non appena è avvenuta la copulazione i due gonidi si circondano di un' unica cisti. Dei fenomeni interni non si sa nulla di preciso.

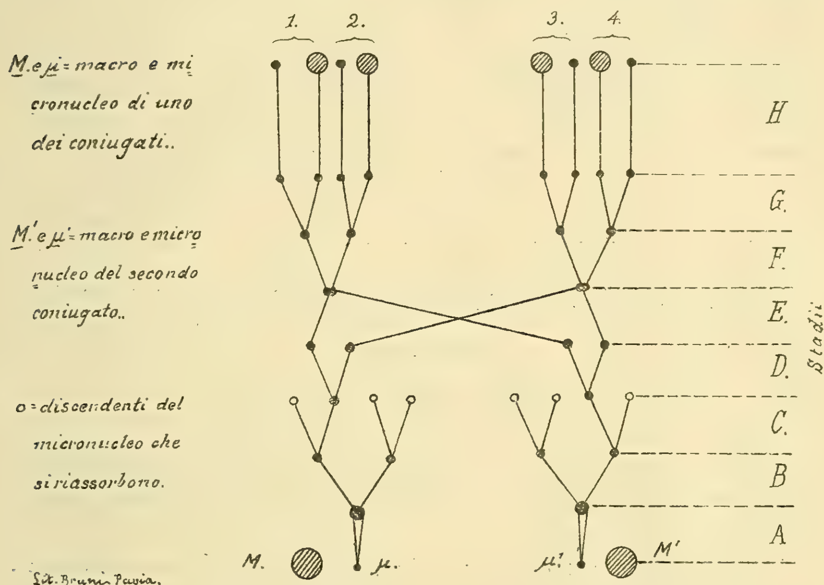
Studiando la *Noctiluca miliaris* Ischikava ('91) vide che, fusi i due corpi cellulari, i due nuclei si mettevano bensì a contatto, ma senza fondersi e restavano così distinti anche nel fuso di segmentazione presso a poco come accade nel *Cyclops strenuus*. Ai due poli appaiono distinti centrosomi.

Infusorii ciliati. — I fenomeni della coniugazione in questa classe sono tanto appariscenti che già Lœvenhoech li potè constatare. Una serie di osservatori, fra i quali vanno specialmente ricordati Bütschli, Gruber e Balbiani si diedero a ricercarne con molta perseveranza gli intimi fenomeni ed i loro studii spianarono la via a quelli più recenti di R. Hertwig ('89-92) e specialmente del Maupas ('89), il quale con ricerche assai estese ci diede modo di seguirne passo per passo l' andamento e di riconoscere presso i ciliati fenomeni rispondenti a molti di quelli che caratterizzano la fecondazione degli organismi superiori.

Io qui darò uno schema generale di questi processi, segnalando qualche caso particolarmente interessante per speciali raffronti.

Un carattere speciale alla coniugazione dei ciliati è impresso dalla duplicità nucleare (del macronucleo e del micronucleo), la quale, come assodò il Maupas, si riscontra presso tutti i ciliati dove se ne fece ricerca.

Le condizioni tipiche più semplici sono quelle che si osservano p. e. nel *Colpidium colpoda*, riassunte nel seguente schema di Maupas.



Quando due individui si sono coniugati, mentre il macronucleo incomincia a presentare dei fenomeni di degenerazione i quali andranno fino alla sua frammentazione e scomparsa, il micronucleo cresce di volume e si divide una prima volta. Ciascuno dei due nuclei così formati si suddivide ancora, cosicchè in ciascun gamete vediamo quattro nuclei provenienti dal micronucleo primitivo. Di questi in entrambi i gameti quello che è più vicino alla bocca procede nel suo sviluppo, mentre gli altri tre si arrestano, degenerano e vengono riassorbiti. Il nucleo privilegiato si divide ancora in due e di questi due nuclei fratelli uno, che il Maupas chiama pronucleo ♂ ed R. Hertwig, nucleo migrante, passa nell' altro gamete, mentre il secondo, il pronucleo femminile di Maupas o nucleo stazionario di Hertwig, resta fermo.

Il pronucleo maschile del primo gamete si avvicina così e si fonde col pronucleo femminile del secondo e viceversa. Dopo ciò i due gameti si staccano e da questo nucleo misto si produce un nuovo fuso in seguito al quale nascono due nuclei, che, mediante processi complicati e varii nelle diverse speci, danno luogo al macronucleo ed al micronucleo del nuovo individuo, o dei nuovi individui.

Come dissi è questo uno dei casi nei quali il processo è più semplice; ma esso può sensibilmente complicarsi o per una maggiore complessità iniziale dell'apparecchio nucleare dell'infusorio coniugato, o per il raddoppiarsi di qualcuno degli stadii.

(Continua).

CALENDARIO ORNITOLOGICO PAVESE

1895-97

del Prof. PIETRO PAVESI

Ecco il mio quinto calendario, comprendente due passi e due ripassi, o *risalite* che vogliansi dire, informato agli anteriori [1].

In varie pubblicazioni, alcuni hanno seguito lo stesso mio metodo fenologico a base di un futuro lavoro sintetico sugli uccelli nostrali; altri adottarono metodi un po' diversi, sebbene comparabili, e specialmente nell'*Avicula*, primo giornale ornitologico italiano sorto nel frattempo [2]. Ma, se le notizie riguardanti le specie rare od accidentali interessano assai, lo studio delle migrazioni, continuato benissimo dal prof. Angelini per lo stretto di Messina [3], richiede pur quelle delle specie comuni. Ed io n'ho sempre tenuto conto e ne tengo nel presente calendario,

---

(1) *Calendario ornitologico pavese pel 1886-89* in Atti Soc. it. sc. nat. XXXII. 1889, p. 293; id. *1889-90* in questo Boll. scient. XII. 1890, p. 36; id. *1890-93*, ibid. XV. 1893, p. 69; id. *1893-95*, ibid. XVII. 1895, p. 46.

(2) Pubblicasi a Siena, quale terza parte della *Rivista italiana di scienze naturali* e del *Bollettino del Naturalista,* diretto dal cav. Brogi.

(3) Nel *Bollettino della Società Romana per gli studi zoologici,* vol. V. 1896, pp. 20, 130 e 177.

che comincia col luglio 1895, come finisce il precedente col giugno di quell' anno.

1895. Luglio 3. Una *Ciconia alba* passa sopra il ponte vecchio di Pavia.

— **15.** Nella quindicina arrivati moltissimi *Gallinago coelestis* nei pantani lungo i fiumi e nelle valli di Bissone. Un branco di *Totanus* sera e mattina vola su e giù fra i due ponti del Ticino.

— **20.** Partenza dei *Cypselus apus*, alcuni però si vedono ancora fino al 25.

— **Agosto 7.** Un grosso *Larus*, forse il *cachinnans*, a monte di Pavia passa in alto diretto a SW.

— **15.** Sempre poche le *Coturnix communis* e *Turtur communis;* molto diradati i *Gallinago coelestis;* sulle sabbie dei fiumi pur pochi *Totanus glottis* ed *Helodromas ochropus*. Nella lanca di Po alla Busca qualche *Aegialitis curonica* e *Tringoides hypoleucos;* in maggior numero *Ancylocheilus subarquata* e *Actodromas minuta;* in grande quantità *Ardetta minuta*, *Sterna* e *Hydrochelidon*. Un branco di *Querquedula crecca* guazza nel Po presso Port' Albera. Cantano ancora gli *Oriolus galbula.*

— **26-31.** In questi giorni si videro al lancone di Mezzana-Corti alcuni *Limnocryptes gallinula*, d' arrivo molto anticipato.

— **Settembre 1-13.** Al primo taglio dei risi di quà del Ticino frullano poche *Porzana fulicula.*

— **15.** Nella lanca della Busca branchetti di *Ancylocheilus subarquata* e *Actodromas minuta*. Di fronte a Belvedere, sulla ghiaia dell'isolone D' Adda, cioè presso la foce di Ticino in Po, uccido una femmina adulta di *Querquedula circia.*

— **17.** Sebbene quasi terminato il taglio dei risi a vicenda, le *Porzana fulicula* sono poche; soltanto a Vigalfo l'ultimo campo ne dà un centinaio. Mancano *Coturnix communis* e *Gallinago coelestis*. Comincia un discreto passo di *Fringilla coelebs*, che seguita uniforme per tutto il mese. Compaiono i primi *Anthus trivialis.*

— **19.** Oltre l'*Ancylocheilus subarquata* e l'*Actodromas minuta*, che mantengonsi numerose nel basso Ticino e nelle vicine lanche di Po, compaiono alla Scarpona branchetti di *Aegialitis hiaticula* e una femmina di *Charadrius pluvialis* è uccisa di fronte a Belvedere.

— **25.** Una femmina adulta di *Ciconia nigra* è uccisa a Mezzana Bigli (Coll. priv.).

Nessun accenno di passo di uccelletti da proda ai paretai.

1895. **Settembre 26-30.** In questi giorni è stato veduto scendere nuotando nel Ticino, a valle del ponte ferroviario di Pavia, un uccelletto, che, dalla descrizione fattami, suppongo sia l'accidentale *Lobipes hyperboreus.*

— **Ottobre 1.** Udite le prime *Anthus pratensis* alla Torretta presso Pavia, ma passa pochissimo di uccelletti da proda.

— **4.** Dopo le pioggie e la rinfrescata temperatura, arrivano branchetti di palmipedi e si uccidono ancora *Charadrius pluvialis* sul Po.

— **5.** È segnalata la prima *Scolopax rusticula* nel pavese; nei giorni successivi se ne trovano parecchie nei boschetti della Vernavola verso Mirabello, nel Siccomario, a S. Giacomo di Vaccarizza, ecc.

— **11.** Sospeso l'arrivo di questa e d'altra selvaggina; trovansi però alcuni *Limnocryptes gallinula* e *Fulica atra.*

In questa decade arrivano alla Caima moltissimi *Carduelis elegans*, alla Torretta buon numero di *Cannabina linota,* cresciuti nei giorni successivi e raggiungenti il massimo al 21 ottobre.

— **29.** Un *Plectrophanes lapponicus,* specie rara, è preso alla Torretta. Vi si nota un discreto passo di *Miliaria projer;* ancora molti *Cannabina linota* e *Anthus;* alcune puntate di *Alauda arvensis.* Nei boschi rinvengonsi di nuovo parecchie *Scolopax rusticula;* sul Po alquanti *Dafila acuta* e *Spatula clypeata.*

— **Novembre 6.** In questa settimana sui fiumi continua ragguardevole il passo di tutti gli anatidi comuni e arrivano moltissimi *Gallinago coelestis* nelle valli di Bissone ed altrove.

— **14.** Una trentina di *Charadrius pluvialis* pascola sul campo militare di Pavia e molti *Totanus glottis* passano di notte sopra la città fischiando. Il passo di anatidi sui fiumi è ancora discreto; sulle sabbie di Po branchi di *Numenius arquata.*

— **22.** Un' *Aquila clanga* è presa a Ferrera-Erbognone.

— **25.** Dopo la nevata del 23 e 24, si fanno abbondanti gli anatidi sui fiumi. Al Gravallone è uccisa una *Gallinula chloropus* albina. A Zerbolò moltissimi *Gallinago coelestis.*

— **29.** Molte *Scolopax rusticula* nei boschi della bassa Vernavola alla Francana.

— **30.** Un *Accentor collaris* nel pavese.

— **Dicembre 4.** Gran numero di anatidi, specialmente *Anas boscas* e *Querquedula crecca* sul Po.

— **11.** Alcune *Fuligula marila* sul mercato di Pavia, provenienti dalla provincia.

1895. Dicembre 12. Una *Parus coeruleus* del pavese (Coll. priv.) in quell' abito albinico detto *acianismo* dall' Altum (Zool. Garten VI. 1865, p. 114) e che non è infrequente in questa specie (cf. Pavesi, *Sull' importanza del melanismo negli uccelli*, Rovereto 1895, p. 27).

Nei giorni successivi, di vento forte e tempo vario, grande quantità di palmipedi sui fiumi; alquanti *Gallinago coelestis* nelle valli della Sforzesca e di Cerano.

— **20**. Ucciso un maschio giovane di *Bubo ignavus* alla Zelada (Mus. univ.).

1896. Febbraio 17. Alcune *Querquedula circia*, sopra il ponte della Stella sul Po, sono spie del ripasso.

— **23**. Se ne vedono altre.

— **24-25**. La neve copiosa ed il freddo intenso sospendono il ripasso.

— **Marzo 2**. Rotta del passo di *Dafila acuta*.

— **3-8**. Con tempo cattivo, piovoso e ventoso, abbondante passo di anatidi diversi, specialmente *Querquedula circia* sui fiumi ed anche nelle valli vigevanasche, dove sono veduti alcuni *Gallinago major*. A Tromello molti *Gallinago coelestis*.

— **9**. Decrescono, sebbene abbastanza caldo e Ticino cresciuto.

— **12**. Di nuovo, buon passo di *Querquedula circia* ed altri palmipedi. Sono arrivati molti *Merula nigra*, *Turdus iliacus* e *Gecinus viridis*; i *Parus* s' accoppiano, la *Sylvia orphaea* canta alla distesa.

— **14**. Scarsi gli anatidi sui fiumi Po e Ticino. Su questo, oltre Torre d' Isola, ho visto branchi di *Vanellus capella* in viaggio verso NE; a San Varese i primi *Aegialitis hiaticula*.

Al mercato di Pavia notasi una *Limosa belgica* uccisa nel circondario, e parecchie *Scolopax rusticula* di ritorno.

— **17**. Sono segnalate le prime *Hirundo rustica* al confluente del Naviglio presso Pavia.

— **19**. Vedute altre a S. Varese sul Ticino e udite le prime *Upupa epops*. Comparsi alcuni *Porzana fulicula* e *Gallinula chloropus* al canale Venerio.

— **21**. Vi si mantengono in scarso numero; poche *Querquedula circia* ed *Aegialitis hiaticula*. Arrivati *Botaurus stellaris* in bell' abito primaverile.

— **24**. Sullo stesso canale Venerio ancora qualche palmipede, aumentati notevolmente *Porzana fulicula* e uccisa anche una *P. Bailloni*; riudite *Upupa epops*, vedute molte *Corvus cornix*. Sul Po continua un mediocre passo di anatidi, che si può dire quasi finito, causa l' ostinata magra del fiume ed il continuo sereno;

osservansi non pochi *Limosa belgica*, *Totanus stagnatilis* ed altri scolopacidi.

1896. **Marzo 26**. Seguita il ripasso di *Spatula clypeata*. Al Canarazzo sul Ticino sono comparsi da alcuni giorni gli *Oedicnemus*.

— **27**. A Pavia vedonsi i primi *Cypselus apus;* ed alla Morona le prime *Coturnix communis*.

— **29**. Con burrasca di vento e freddo, è migliorato un po' il passo degli anatidi, specie di *Dafila acuta* e *Fuligula cristata*, che continua sino all' ultimo del mese con ripresa di *Querquedula circia*.

— **Aprile 9**. Un maschio di *Ciconia alba* è ucciso in Lomellina (Coll. priv.).

— **10**. Una *Grus communis* vien presa a Vaccarizza (Coll. priv.) ed un *Plegadis falcinellus* visto a Bastida-Pancarana. Canta il *Cuculus canorus* nei boschi del Rottone presso Pavia.

1896. **Aprile 20**. Sono aumentati i *Cypselus apus* in città.

— **24**. Comparsi i primi *Chelidon urbica*.

— **Maggio 4**. Coi giorni piovosi precedenti ed il freddo dovuto a vicine grandinate, scompaiono anche i pochi arrivati, che di nuovo aumentano nella seconda quindicina ed alla fine del mese imbeccano i piccoli.

— **29**. Una *Ciconia alba* è uccisa a Scaldasole. Nella prima quindicina del mese moltissime *Coturnix communis* dappertutto, diradate e quasi sparite nella seconda.

1896. **Luglio 21**. Partono da Pavia in massa i *Cypselus apus*, però qualcuno rimane fino al 1° agosto. Nel vigevanasco verso il Ticino sono giunti in buon numero i *Gallinago coelestis*.

— **31**. Piovviginando e col Ticino alto, quasi in piena, branchi di *Totanus*, *Pelidna alpina* ed altri simili scendono frettolosi verso il Po. È uccisa una *Limosa belgica* fra i due ponti di Pavia; e nella stessa località vedonsi in alto due grossissimi *Larus*, forse *cachinnans*.

— **Agosto 1**. Poche *Coturnix communis* nel pavese ed in Lomellina. Sul Ticino, ancora grosso, vedesi qualche *Tringoides hypoleucos;* a S. Sofia l'*Aegialitis curonica* ha i pulcini appena nati; al Molino della Valle è ucciso un maschio di *Fuligula cristata*.

— **3**. A Miradolo è presa un' altra *Coturnix communis* melanica [cf. Pavesi *Sull' importanza del melanismo*, p. 11, dove mi sono dimenticato di descrivere anche un bel caso di maschio, donatomi dal nobile Alessandro Perego di Milano e preso a Ronco briantino

presso Bernareggio verso metà settembre 1892. Dimensioni un po' più che normali; becco, tarsi e dita neri; redini e tempia nere; colore fondamentale del pileo e della schiena più intenso, bruno-nerastro; piume della schiena nere, finamente traversate da lineette ondulate fulve, ma con le larghe macchie ceciate continuanti le fascie del pileo, anziché striscie sul solo stelo; gola biancastra, picchiettata di bruno, circondata in basso da sottile collana nera; petto ceciato con macchie brune; ventre e sottocoda ceciati, senza traccia di striscie trasversali. Per certi caratteri di ptilosi ricorda l'*orfninismo* (Pavesi, loc. cit., p. 18) della quaglia, detto *Synoecus Lodoisiae;* ma le larghe fascie longitudinali ceciate del pileo e della schiena ne lo distinguono e lo fanno considerare un semplice *melanismo parziale simmetrico*].

1896. Agosto 9. Un maschio di *Ardeola ralloides* alla così detta « lanca di Cicaja » appena sopra Pavia (Mus. univ.).

— **15.** Nella stessa località vedonsi un branchetto di *Nyroca africana* e pochi *Gallinago coelestis* per le acque sempre troppo alte.

In questa quindicina, malgrado la scarsità generale, vi sono *Coturnix communis* in abbondanza a Porana presso Lungavilla nell' Oltrepò pavese. Notansi ancora molte *Turtur communis*, nelle boscaglie e cantano tuttavia gli *Oriolus galbula.*

— **16.** Sul Po, di contro alla foce di Ticino, vedo isolati ed a branchetti *Anas boscas*, *Totanus calidris, stagnatilis* e *glottis,* alquanti *Tringoides hypoleucos* ed *Helodromas ochropus.*

Sulle isolette bagnate, in principio della lanca già Canarolo di Ticino, ora sulla destra di Po, fra branchi di *Actodromas minuta* vedo qualche individuo di *Limicola platyrhyncha* e ne uccido uno; è specie ritenuta accidentale da noi, ma credo perchè finora non le si è posto mente, certo rarissima. Un maschio di *Lanius excubitor* nelle boscaglie del Novello.

Abbondano *Helodromas ochropus* e *Querquedula crecca* nella valle di Cerano (Vigevano), ma sono scarsi i *Gallinago coelestis.*

— **26.** Un branco di *Hydrochelidon nigra,* giovani avanti muta autunnale è sul sabbione di Po al Novello e ne uccido due femmine. Prada *(Avifauna della prov. di Pavia* 1877, p. 183) confuse con questa specie anche la *leucoptera* affatto diversa.

— **27.** È uccisa una *Ciconia nigra* presso Cava Manara (Coll. priv.).

— **Settembre 1-5.** Dopo il mal tempo, le pioggie e la nuova piena del Ticino, nei prati adacquati di S. Martino Siccomario sono comparsi parecchi *Gallinago major.*

— **17.** Sulla sabbia di Po, contro alla foce del Ticino, uccido una femmina di *Calidris arenaria*, specie rarissima da noi e ne vidi altre.

Nella passata quindicina furono scarsissime le *Coturnix communis* e *Porzana fulicula* al taglio dei risi.

1896. **Settembre 20**. Un' *Aegialitis hiaticula* sulla ghiaia fronteggiante il Canarazzo.

In questa mattina, con tempo burrascoso e nebbia, traversa il Ticino, fra S. Sofia e il Canarazzo, un nugolo immenso di zanzare, non potei precisare di che specie, e continua il passo per mezz'ora; è la prima volta che osservo tale fenomeno, avvertito altrove da pochi entomologi.

— **23**. È preso un maschio di *Querquedula circia* al Novello sul Po, ch' era insieme con alcune *crecca*.

— **26**. Sull' isolone del Lasso, in territorio di Vigevano, vedesi una coppia di *Querquedula circia* e se ne uccide il maschio.

— **Ottobre 4**. Altri tre individui della stessa specie nella medesima località e parimenti ucciso il maschio. Sui fiumi buon passo di anatidi. Nella nostra valle del Ticino non rari i *Gallinago major* e *Limnocryptes gallinula*. In un campo di granturco nel Siccomario viene uccisa la prima *Scolopax rusticula* (non è attendibile la notizia, data nel *Caccia e tiri* n. 461 del 24 settembre scorso, p. 311, che ne sia stata presa una il 23 al bosco del Rottone, anche per il contesto della corrispondenza).

In questi giorni al paretaio da proda della Caima prendonsi moltissimi *Parus*, a quello della Torretta alquanti *Coccothraustes vulgaris* e un *Anthus Richardi*.

— **5-7**. Di nuovo *Gallinago major* nella valle del Ticino presso Pavia e nelle risaje di Miradolo e Chignolo, come nelle valli di Vigevano, dove non difettano anche *Gallinago coelestis* e *Porzana fulicula*.

— **9**. Buon passo di *Fringilla coelebs, Cannabina linota* ed *Anthus*, che continua nei giorni successivi.

— **20**. Con le pioggie della scorsa settimana e le piene dei fiumi, che formano stagni dappertutto, molti *Gallinago coelestis* e *Limnocryptes gallinula* nelle valli pavesi e vigevanasche.

In questo mese è straordinario il passo di *Coccothraustes vulgaris;* giungono molti *Turdus musicus* e si vedono ancora branchetti d' *Hirundo rustica*.

— **Novembre 4**. Molte *Melanocorypha calandra* nel Varzese.

Seguitando da due settimane le pioggie, quindi le piene dei fiumi, abbondano anatidi, *Fulica atra* ed uccelli aquatici in genere in tutte le valli di Ticino e di Po.

— **10**. Un maschio di *Phalacrocorax carbo* è ucciso sotto Corteolona (Coll. priv.).

1896. Novembre 14. Una femmina di *Grus communis* a Sommo.

— **15.** Con pioggia e vento di NE, che spira forte fin da jeri, rotta del passo di anatidi sul Po, se ne vedono infiniti branchi.

Nella seconda metà del mese passano molte *Alauda arvensis* e, col tempo vario, si mantengono abbondanti nelle valli della Sforzesca, del Terdoppio e presso Pavia i *Gallinago coelestis.*

— **Dicembre 6.** Ad onta della nevata di jeri, sono pochissime le *Alauda arvensis* e *Vanellus capella* alle marcite del pavese.

— **11.** Lungo il Gravallone al Rottino visto un *Anas boscas* albino fra altri normali.

1897. Gennaio. Per i geli continuati, pochissimi *Gallinago coelestis* svernano nelle marcite del pavese e di Lomellina; malgrado le pioggie, che fecero straripare due volte il Ticino (al 9 ed al 18), quasi non si vedono anatidi.

— **Febbraio 15-20.** Ripassano *Anas boscas*, molti *Mareca penelope* e *Dafila acuta*, il 16 sono avvistate ed uccise le prime *Querquedula circia*, che aumentano il 19.

Nell' ultima settimana, con cielo sereno e tempo vario, il ripasso è sospeso.

— **Marzo 3.** Arrivate alcune *Gallinula chloropus* e *Porzana fulicula* nelle valli di Vigevano, abbondantissimi *Gallinago coelestis* e *Limnocryptes gallinula.*

— **11.** Anche nelle marcite e risaje di Sedone sono in buon numero.

— **15-17.** Ragguardevole ripasso di anatidi sul Po, con tempo vario e pioggie del 16; sono aumentati i *Porzana fulicula* nei canneti delle lanche e dei rami di Ticino.

— **18.** Sospeso nuovamente il ripasso di anatidi e scolopacidi; tuttavia ancora alquanti *Porzana fulicula* al canale Venerio. Nei boschi circostanti si fa udire la prima *Upupa epops* e da alcuni giorni è arrivata anche la *Sylvia atricapilla.*

— **21-23.** Buon ripasso di anatidi, specialmente sul Po e sopra tutti di *Querquedula circia* e *Fuligula*. Sono arrivate le prime *Scolopax rusticula,* pare in discreto numero; scarseggiano *Porzana fulicula* e *Gallinula chloropus.*

— **24.** Altra sospensione nel ripasso di palmipedi sui fiumi. Compajono qualche *Aegialitis*, alquanti *Merula nigra,* molte *Sylviae;* alcuni *Gallinago major* nelle valli di Vigevano.

— **26.** Vedute le prime *Hirundo rustica* a Zerbolò.

— **27.** Mancano *Porzana fulicula* e *Gallinula chloropus;* qualche rara *Querquedula circia* si trova ancora negli stagni del pavese; sui greti del Ticino e nei boschi attigui arrivati pochi *Oedicnemus scolopax* e *Gecinus viridis;* le *Garrulus glandarius* zuffolano in amore.

1897. Marzo 31. Dopo il tempo vario di questi giorni e la pioggia della notte sopra il 29, che fa rialzare i fiumi, sopraggiungono *Gallinula chloropus* e *Porzanae* nel pavese, aumentano gli *Oedicnemus scolopax.*

L'*Ardea cinerea* è in bellissimo abito di nozze. Si vede una *Limosa belgica* alla Scarpona. Ancora *Gallinago major* nelle valli di Vigevano.

— **12**. Arrivati in numero i primi *Cypselus apus* a Pavia ed in questi giorni anche *Coturnix communis.*

— **21**. Avvistati i primi e pochissimi *Chelidon urbica.*

— **25**. Aumentano, ma sono prevalentissimi i *Cypselus apus.*

— **Maggio-Giugno**. Conservansi abbondanti le *Coturnix communis*, specie nell' alta Lomellina.

Concludendo, negli anni ornitologici 1895-97

1°) non comparvero uccelli nuovi per la provincia;

2° riebbimo le specie accidentali *Limicola platyrhyncha* e forse *Lobipes hyperboreus;*

3°) si catturarono o rividero le specie rare *Aquila clanga*, *Plectrophanes lapponicus, Calidris arenaria, Grus communis, Ardeola ralloides*, *Ciconia nigra*, *Plegadis falcinellus*, *Fuligula marila*, *Phalacrocorax carbo, Larus cachinnans;*

4°) si confermò nuovamente il passo autunnale di *Querquedula circia*, sopratutto in fine di settembre 1896;

5°) la partenza molto anticipata della *Coturnix communis*, anche se abbondantissima in arrivo;

6°) la scarsità di *Chelidon urbica* e di *Porzana fulicula;*

7°) furono notevoli il passo di *Carduelis elegans*, *Cannabina linota* e *Charadrius pluvialis* in autunno 1895, di *Coccothraustes vulgaris* in ottobre 1896, di *Gallinago major* e *Limnocryptes gallinula* in settembre e ottobre dello stesso anno;

8°) le frequenti interruzioni di ripasso di anatidi, rallidi e scolopacidi, nella primavera 1897, senza evidenti, dirette cause meteoriche;

9°) la mancanza di specie aquatiche o riverane rare negli scorsi maggio e giugno;

10°) si notarono alcuni fatti di albinismo e melanismo.

Pavia, dal Laboratorio zoologico della R. Università, 30 luglio 1897.

POSTFRONTALI E CINTURA OSSEA ORBITALE COMPLETA NEI MAMMIFERI

NOTA

DEL PROFESSORE LEOPOLDO MAGGI

(Continuaz. e fine) (1).

II.

Ora la *cintura ossea orbitale completa*, esiste in tutti i Mammiferi?

Noi conosciamo (2) che essa non può mancare là dove avvi una cavità ossea orbitale od orbita, come avviene nei **Primati (Piteci o Scimmie, Antropoidi, Uomo)**, nei quali manca la cavità ossea orbitale od orbita; ma negli altri ordini dei Mammiferi vi sono delle diversità.

Così hanno *cintura ossea orbitale incompleta* gli **Sdendati, i Proboscidei, i Condilartri,** ai quali si devono aggiungere i **Pinnipedi**, fra cui la Foca (*Phoca vitulina*), che ha l' orbita assai grande, ma non chiusa all'indietro dall'apofisi orbitale del frontale. — Le Otarie (*Otaria jubata*) presentano nei feti, come osservò il Prof. L. Camerano (3), un processo postfrontale, e negli adulti, secondo Cuvier, non vi ha che un' apofisi postorbitale del frontale, allargata e mediocremente saliente. — Nel *Trichecus rosmarus*, la cintura ossea orbitale è incompleta.

Ad essi pure vanno aggiunti i **Lamnungi** (Lamnungia) avendo alcuni individui d' *Hyrax capensis*, solamente quasi chiusa all' indietro la loro cintura ossea orbitale, pel ravvicinamento delle loro apofisi postorbitarie; mentre altri individui, hanno detta sutura decisamente incompleta.

Questi Mammiferi pertanto, davanti al concetto evolutivo, non si possono presentare nè come susseguenti ai Rettili fossili suindicati, nè come antecedenti alle Proscimmie, perchè la parte mancante nella loro cintura ossea orbitale, è appunto il postfrontale.

Nei rimanenti ordini di Mammiferi non tutte le famiglie nè tutti i generi e specie, si comportano identicamente riguardo alle condi-

---

(1) Vedi Bollettino, anno XIX, N. 2, (1897).

(2) MAGGI. — Intorno all' evoluzione dei postfrontali. Rend. R. Ist. Lomb. di S. e L. serie II^a, vol. XXX, Luglio 1897, Milano.

(3) CAMERANO. — Ricerche intorno all' Anatomia di un feto di *Otaria jubata* Forster. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Serie II^a, Tom. XXXV con Tav. — 1892. (Torino).

zioni morfologiche della loro cintura ossea orbitale. V' ha chi l' ha incompleta e talora con gradazioni fino alla completa, e chi l' ha decisamente e sempre completa.

Nelle **Proscimmie** sono i **Lemuridi** ed i **Tarsidi** che hanno cintura ossea orbitale completa, mentre i **Galeopitecidi** (*Galeopithecus volans* L.) presentano il cerchio dell' orbita interrotto all'indietro per un quinto circa della sua circonferenza, e benché vi sia un' apofisi postorbitale tanto al frontale che al zigomatico, pure esse non si toccano punto.

I **Chirotteri** hanno il *Pteropus medius e P. vulgaris* con individui, alcuni a cintura ossea orbitale incompleta; altri il cui cerchio osseo orbitale é quasi interamente completo pel ravvicinamento delle apofisi postorbitarie del frontale e del zigomatico, non essendovi tra loro che un piccolo spazio di 2 o 3 linee, che viene occupato da parti molli, ossia da una membrana fibrosa con numerose fibre elastiche. Alcuni Pteropi, secondo Siebold e Stannius, (probabilmente il *Pteropus edulis* di Giava), hanno, come l' *Emballonura* Temm. pure di Giava, la cintura ossea orbitale completa.

Negli **Artiodattili** (ungolati paridigitati), e, fra essi, nei **Pachidermi**, l' Ippopotamo (*Hippopotamus amphibius* L.) ha la cintura ossea orbitale, chiusa quasi interamente dall'angolo della volta che la ricopre e da una lunga apofisi postorbitale del zigomatico. — Tuttavia vi sono individui, come già fece notare Cuvier in cui queste apofisi si uniscono e completano la detta cintura. — Nei Suidi (*Sus scrofa*) é incompleta. — Nei **Ruminanti** invece, come già si é detto, la cintura ossea orbitale é completa in tutti a sviluppo completo (Camello, Giraffa, Tragulus, Cervo, Daino, Alces, Rangifer, Antilope, Gnu, Saiga, Dorcas, Pecora, Capra, Bue).

Nei **Perissodattili** (ungolati imparidigitati), la detta cintura é incompleta nel Tapiro, nel Rinnoceronte; completa invece negli Equidi. — È tuttavia da notare, come già disse Cuvier, che nel cavallo l' apofisi postorbitale del frontale, chiude la cornice ossea dell'orbita all' indietro, unendosi all'apofisi zigomatica del temporale.

Nei **Sirenidi**, la cintura ossea orbitale é incompleta nell' *Halicore indica* (Dugong), mentre nel Lamantino del Senegal (*Manatus senegalensis*) il cerchio osseo orbitale é interamente circuito all' indietro.

Nei **Cetacei**, i Delfini (*Delphinus*) hanno la cintura ossea orbitale che é completata inferiormente da un sottile filetto osseo; si ha, come nel cavallo, unione dell' apofisi orbitale del frontale coll' apofisi zigomatica del temporale. — Probabilmente così si comporta quella del Narval (*Monodon monoceros* L.), perché la mancanza del sottile filetto osseo che si osserva nel Narval, potrebbe essere dovuta ad un difetto

di preparazione, e la constatazione di ciò non può essere subito fatta allorchè si presenta il dubbio. — Le Balene (*Balæna misticetus*), le Balenottere (*Balæna musculus* L.) hanno la cornice dell'orbita chiusa da ogni parte; il suo soffitto o copertura ossea è assai grande e concava al di sopra.

I **Carnivori** hanno, per la maggior parte, una cintura ossea orbitale incompleta. Tuttavia in alcuni come nella jena (*Hyæna*) la detta cintura è meno incompleta di quella del cane (*Canis*) e del gueppardo (*Cynailurus jubata*), ma è più incompleta di qnella del gatto (*Felis domestica*). Il gatto infatti adulto, ha la cintura ossea orbitale quasi completamente chiusa all' indietro pel ravvicinamento delle due apofisi postorbitarie (se non in tutti, certo in alcuni individui).

Il cerchio della detta cintura completamente chiuso, si osserva nel carnivoro *Felis javanensis*, e in certe specie di *Herpestes* probabilmente nell' *Herpestes javanicus*.

Negli **Insettivori**, si conosce finora una sola specie che abbia la cintura ossea orbitale completamente chiusa all' indietro per la riunione delle apofisi postorbitarie del frontale e del zigomatico, ed è la *Cladobates javanica* F. Cuv. (*Tupaja javanica*).

Nei **Rosicanti**, vi sono le lepri (*Lepus timidus*), la cui grande orbita ha un cerchio, che, senza essere interamente chiuso, è tuttavia quasi completo per le salienze delle apofisi orbitarie del frontale e per la loro vicinanza coll' apofisi zigomatica del temporale.

L' *Helamys* ha un cerchio osseo orbitale quasi perfetto, divaricato all' indietro per formare la piccolissima faccetta che rappresenta la fossa temporale.

È il *Chiromys* o *Cheiromys* secondo Cuvier (il suo Aye-Aye), che, fra i rosicanti, ha la cintura ossea orbitale completa. — Oggi veramente il *Chiromys o Cheiromis* (*Ch. madagascariensis* Desm.) è portato nelle Proscimmie, a costituire la famiglia dei Chiromidi, ma la sua dentizione è di rosicante, come fa osservare anche Claus. Ed è bene notare che questa dentizione, è la sua definitiva, mentre quella normale da latte è una dentizione da insettivoro, avendo i canini, che perde in seguito. Fatto questo ontogenico, che permette di far derivare i Rosicanti dagli Insettivori. E per questa loro derivazione, risulta ancora più importante la cintura ossea orbitale completa della *Cladobates javanica*.

Nei **Marsupiali**, i Kangurò (*Macropus*, *Halmaturus*) hanno la cintura ossea orbitale molto incompleta. — Le Sarighe (*Didelphys* L.) hanno le apofisi postorbitarie del frontale e del zigomatico poco salienti, per cui il cerchio osseo orbitale, all' indietro, è aperto. — Il *Dasyurus* ha le orbite distinte all' indietro per le apofisi postorbitarie

del frontale e del zigomatico, ma il zigomatico è molto più vicino per la sua sutura col temporale che nella Sariga. — Il *Phalangista* Cuv. non ha che l'apofisi postorbitale del zigomatico, e vicina alla sutura temporale come nel *Dasyurus*.

In quest' ordine di mammiferi però si trova il *Dasyurus ursinus* (*Didelphys ursina* Harr.) che, forse l'unico, almeno da quanto mi risulta, presenta una cintura ossea orbitale completa, essendo le orbite ben circondate dalle apofisi postorbitarie del frontale e del zigomatico.

III.

Da quanto ho sopra esposto risulta, che la *cintura ossea orbitale completa*, senza che vi sia la cavità ossea orbitale od orbita, esiste nei Mammiferi: fra i **Marsupiali**, nel *Dasyurus ursinus;* fra i **Carnivori**, nel *Felis javanensis*, nell' *Herpestes javanicus ;* fra gli **Insettivori**, nel *Cladobates javanica* o *Tupaja javanica ;* fra i **Rosicanti** (secondo Cuvier), nel *Chiromys;* fra i **Chirotteri**, nell'*Emballonura* di Giava (*Emballonura monticola,* secondo l' elenco dei chirotteri di Giava dato da Schmarda), in certe specie di *Pteropus* (*Pteropus edulis?* di Giava); fra gli **Artiodattili** (ungolati paridigitati) **Pachidermi**, nell' *Hippopotamus,* e **Ruminanti**, in tutti; fra i **Perissodattili** (ungolati imparidigitati), negli Equidi (*Caballus*); fra i **Sirenidi**, nel *Manatus senegalensis ;* fra i **Cetacei**, nei Delfini (*Delphinus*), nelle Balene (*Balœna mysticetus*), nelle Balenottere (*Balœna musculus*), e probabilmente nel Narval (*Monodon monoceros*).

Seguono a questi, fra le **Proscimmie**, i **Lemuridi**, i **Tarsidi** e i **Chiromidi**, ammettendo in quest' ordine di mammiferi il *Chiromys madagascariensis* Desm. ; ciò che non toglie quanto, a proposito di questo organismo animale, s' è detto sopra.

E finalmente vengono quelli che hanno la cintura ossea orbitale completa insieme alla cavità ossea orbitale od orbita, quali sono tutti i **Piteci** o **Scimmie (Arctopiteci, Platirrini, Catarrini, Antropoidi)** e l'**Uomo**

Ora partendo non solo dai Rettili fossili permo-triassici, aventi teschio con caratteri di mammiferi (**Gomphodontia** dell' Africa del Sud), ma anche dagli antecedenti **Stegocefali** del carbonifero, in cui esistono i postfrontali, e prima ancora dai **Ganoidi** del devoniano (quelli ora rappresentati dagli *accipenseridi*), nei quali dette ossa incominciarono la loro prima apparizione, si viene, colle suddette forme animali di mammiferi attuali con sola cintura ossea orbitale (la maggior parte dell' Isola di Giava) e di mammiferi attuali con orbita, ad avere continuata l' evoluzione dei postfrontali a canto a

quelle forme animali, pure di mammiferi, in cui il posto delle dette ossa è occupato da legamenti fibrosi, con fibre elastiche, od anche da muscoli come nell' Orso *(Ursus)*, il cui muscolo appunto è detto orbitale.

Le forme pertanto di mammiferi con postfrontali, vengono ad essere, morfologicamente considerate dal punto di vista della costanza di dette loro ossa, forme primordiali o palingenetiche, in confronto di quelle senza postfrontali, che perciò risultano cenogenetiche, sia pure per ontogenia arrestata o variata.

Queste forme primordiali indicano alla possibilità di far derivare anche i Marsupiali direttamente dai Rettili, come i Monotremi, salvo a distinguere la qualità rettiliana d' origine degli uni e degli altri. I Marsupiali deriverebbero dai rettili Gomfodonti. — Pertanto starebbe ancora la doppia origine dei Mammiferi, messa avanti da Mivart e appoggiata pure dalle ricerche di Gegenbaur sulla provenienza delle ghiandole mammarie, dalle sudorifere cioè, quelle dei Monotremi; dalle sebacee, quelle dei Mammiferi superiori.

ALTRI RISULTATI DI RICERCHE MORFOLOGICHE

intorno ad ossa craniali, craniofacciali e fontanelle dell' uomo e d' altri mammiferi

DEL PROF. LEOPOLDO MAGGI [1]

(SUNTO) [2]

Questi risultati si riferiscono in generale alla morfologia delle seguenti ossa d'origine dermatica: **interparietali, parietali, frontali, bregmatici, squamosi, spiracolari** (*epipterici o pterici*, *soprasquamosi*, *petro-squamo-petrosi*, *asterici*), **postorbitali, suturo-lambdoidei** (*raphogeminantia*) dell' uomo e d' altri mammiferi; in particolare poi, ai **centri di ossificazione proprii delle ossa craniali dell' uomo e dei mammiferi**, e finalmente al così detto **nodulo di Kerckring**.

Per l' evoluzione delle suddette ossa d' origine dermatica, dovendo essere il meccanismo ontofilogenico poggiato sul confronto fra *centri di ossificazione* di Cranioti superiori piliferi ed ossa o *placche osteo dermiche* di Cranioti inferiori apiliferi primordiali, quindi anche di organismi che ora si trovano soltanto allo stato fossile; L' Autore

---

(1) Rend. R. Ist. Lomb. di sc. e lett. Serie II.ª Vol. XXX. — Milano, 1897, luglio.

(2) È fatto con qualche variante, a scopo di maggior chiarezza. Inoltre vi sono alcune aggiunte.

determina, come appare più avanti, *i centri di ossificazione* [1], che per lui sono dati da piccole trabecole ossee che passano poi allo stato reticolato, entro delimitate aree membranose.

Le trabecole ossee sono posteriori ai *punti di ossificazione*, che egli distingue da quelli degli Autori col nome di *granuli di ossificazione.* Al *reticolo di trabecole ossee,* succede, secondo l'Autore, lo stato compatto, ossia quello dei così detti *nuclei di ossificazione.*

Con una lente forte, e meglio col microscopio a debole ingrandimento, si vedono i punti o granuli di ossificazione. Le trabecole ossee ed il loro stato reticolato sono visibili più con una lente che ad occhio nudo. Lo stato di ossificazione compatta sotto forma di nucleo di ossificazione si vede benissimo senza lente.

Queste modalità o **processi ontogenici di ossificazione**, come l' Autore dice in seguito, sono pure in relazione coll' evoluzione filetica progressiva delle ossa, così da poter dire che l'ontocraniogenia, ripete la filocraniogenia. Infatti i *punti o granuli di ossificazione,* ripetono i granuli osseodermici degli squali (**ossificazione squaloidea o selaciana**); le *trabecole ossee,* date dalla riunione lineare dei granuli ossei, ripetono le condizioni di struttura delle placche osseodermiche dei ganoidi (**ossificazione ganoidea**); il *reticolo di trabecole ossee*, ripete le condizioni di struttura delle placche osteodermiche dei stegocefali (**ossificazione stegocefalica**), e lo *stato compatto dei nuclei di ossificazione* e delle *ossa stesse*, è quello proprio dei rettili, fra cui vanno segnalati i gomfodonti, per essere degli organismi a cui si può dare il nome di mammalo-rettili (**ossificazione gomfodontica**).

L' Autore trova, delle suddette ossa d'origine dermatica dell'uomo e d' altri mammiferi, ora *i centri di ossificazione,* posteriori ai punti o granuli di ossificazione; ora i *nuclei di ossificazione*, che succedono ai centri di ossificazione; indica in seguito le *placche osseodermiche* a loro omologhe ed omotope dei Cranioti filogeneticamente antecedenti ai mammiferi ed all'uomo. Così :

---

[1] Il Prof. Pilade Lacchi, fin dal 1883, ha fatto osservare la convenienza di sostituire alla parola *punto di ossificazione* avente un' espressione molto ristretta, quella di *centro di ossificazione,* come giustamente vogliono Rambaud e Renault, perchè esso fa supporre un' area più o meno grande di tessuto nella quale si manifestano le prime traccie di ossificazione, e dalla quale si irradia in tutti i sensi, fino a riunirsi più o meno tardi con aree simili per costituire l' osso completo. A conforto di questa sostituzione stà il fatto che in molte ossa non è realmente un punto, ma sono vari i punti in cui si inizia il processo di ossificazione. Si vegga la sua memoria: *Ossificazione delle ossa umane:* illustrazione di una collezione di preparati esistenti nel Museo di Siena. *Siena* 1883, pag. V.

I. **Interparietali**. — L'omologia con omotopia dei *quattro centri di ossificazione degli interparietali* dell'uomo, già trovata colle omotope quattro placche osteodermiche del tetto o scudo craniale dei **Ganoidi** (Accipenseroidi e Crossopterigi) e dei **Stegocefali**, gli si è presentata anche in alcuni rettili fossili con caratteri mammali, quali sono i *Dicynodon*.

II. **Parietali**. — *a)* L'omologia, pure con omotopia, di *tre centri di ossificazione* di ciascun *parietale* destro e sinistro del feto umano, già indicata dall'Autore, colle placche osteodermiche del *Polypterus* fra i **Crossopterigi** e teoricamente con quelle dei **Stegocefali**, egli può ora dimostrare in questi batraci colle placche ossee così dette parietali di alcuni *Archegosaurus* (*A. Deckeni*, *A. latirostris*).

Tre placche osteodermiche parietali a destra ed a sinistra, si possono vedere anche nel cranio di *Dicynodon*.

L'ulteriore evoluzione dei suddetti tre centri di ossificazione, dà per ciascun parietale i *parietali tripartiti* (triplici) nell'uomo (caso osservato dal D. R. Fusari).

b). *Due centri di ossificazione per ciascun parietale,* indicanti già la fusione di due dei tre precedenti, oltre che nei feti umani, li ha trovati in un feto di *Stenops gracilis* fra i Lemuridi, i cui omologhi si hanno nelle placche osteodermiche non solo dei Crossopterigi *(Polypterus)*, ma anche dei **Stegocefali**.

I detti *due centri di ossificazione* possono avere disposizioni diverse, così da dare coll'ulteriore loro evoluzione i *parietali bipartiti* (duplici) orizzontalmente, trasversalmente e obliquamente (Uomo e diverse scimie).

c). *Quattro centri di ossificazione* per ciascun *parietale* che talora si vedono nei feti umani, trovano i loro omologhi nelle quattro placche osteodermiche, dall'Autore indicate come parietali, nel *Polypterus* tanto a destra che a sinistra della linea mediana antero-posteriore craniale.

Esistono pure quattro placche osteodermiche parietali nel *Rhinosaurus* fra i **Stegocefali** qualora si ritengano, come l'Autore già indicò, le placche squamose degli Autori per placche parietali, passando a squamose le placche sovratemporali degli Autori, ed in oltre le placche epiotiche degli Autori per placche parietali laterali, essendo, in questo Stegocefalo, le dette placche epiotiche al davanti delle ordinarie placche epiotiche degli Autori, che si osservano negli altri Stegocefali.

L'ulteriore sviluppo di questi centri potrebbe dare il parietale umano analogo a quello indicato da Portal, come diviso in diversi wormiani.

È certo, per l' omologia surriferita, che i centri di ossificazione dei parietali, primitivamente si possono fissare a quattro per ciascuno.

I detti *centri di ossificazione* poi dall' Autore rinvenuti nel feto umano, presentano già la tendenza a fondersi tra loro verso la parte centrale di ciascuna area parietale, e, data la disposizione di tre centri nella parte superiore dell' area parietale, e la fusione del centro inferiore coi tre nella parte centrale di detta area, si potranno avere, al loro sviluppo completo in ossa, i *parietali tripartiti* (triplici) *trasversalmente*, così da esservene lateralmente uno anteriore, uno medio ed uno posteriore, come l'Autore osservò in due scimie: *Cercopithecus patas* e *Cercopithecus Campbelli.*

III. **Frontali**. — *Tre centri di ossificazione* per ciascun *frontale*, di cui due corrispondono ai così detti punti primitivi, come sono indicati, p. e., nel trattato di Anatomia umana di Poirier, e quindi centri che appaiono dal 40° al 45° giorno della vita intrauterina a livello delle arcate orbitarie. Quello sulla porzione interna di dette arcate, è il *centro di ossificazione del prefrontale;* quello sulla porzione esterna, è il *centro di ossificazione del frontale medio.* L' altro *centro di ossificazione*, è quello del *postfrontale*, che compare più tardi, da 4 a 5 mesi e qualche volta anche più, durante la vita intrauterina. Esso è posto nel feto umano, come nei feti di ruminanti, al di sotto del centro di ossificazione del frontale medio, tra questi e quello dell' apofisi orbitale del zigomatico.

Questi tre centri di ossificazione sono gli omologhi delle *placche osteodermiche prefrontali, mediofrontali* e *postfrontali* degli Accipenseroidi, dei Crossopterigi (ove nel *Polypterus* sono tutte fuse tra loro a costituire una grande placca osteodermica frontale), dei **Stegocefali** (particolarmente del trias inferiore o Buntersandstein) e dei **Gomfodonti**, rettili fossili con caratteri mammali.

L' Autore, come ha dimostrata la presenza dei postfrontali nei mammiferi, l' uomo compreso, così dirà quanto prima dei loro *prefrontali.* Intanto ricorda che essi esistono in un ippopotamo fossile *(Hippopotamus lemerlei)* ed in un giovane individuo di ippopotamo attuale del Senegal, ed anche nell' ippopotamo del Museo di Queen' s College, Belfast; inoltre in giovani individui di *Lemur.*

IV. **Bregmatici**. — *I centri di ossificazione dei bregmatici*, che per le ricerche dell'Autore fatte nei fossili **(Stegocefali)** dovrebbero essere *quattro*, sono stati trovati, dall' Autore stesso, nei feti e nei neonati umani allo *stato reticolato*, quindi in una condizione morfologica precedente quella in cui furono veduti da Centonze, che è di nuclei di ossificazione. ossia allo stato compatto.

Detti *centri di ossificazione* dell' uomo e d'altri mammiferi, hanno i loro omologhi nelle *placche osteodermiche bregmatiche* dei **Ganoidi**,

dei **Stegocefali** e dei **Rettili** fossili: Ictiosauri (*Ichthiosaurus acutirostris*), Dinosauri (*Stegosaurus stenops*), e Gomfodonti (*Trytilodon longævus*).

V. **Squamosi**. — *Tre centri di ossificazione* dello *squamoso* o squamosale o squama del temporale del feto umano, che incominciano ad apparire verso il terzo mese di vita intrauterina, indicati dagli autori come punti distinti di ossificazione, hanno i loro omologhi ed omotopi nelle *placche opercolari* dei **Ganoidi** e particolarmente nel *Polypterus* fra i Crossopterigi.

Il centro di ossificazione della squama propriamente detta o della porzione squamosa del temporale, che si manifesta un po' al di sopra del posto rispondente alla base della sua apofisi zigomatica, è omologo al *preopercolare* del *Polypterus;* il *centro di ossificazione dell' apofisi zigomatica* del temporale, è omologo al *subopercolare* dello stesso *Polypterus;* il *centro di ossificazione dell' epitimpanico* di Rambaud e Renault o *Serriale* di Et. Geoffroy Saint-Hilaire, è omologo all' *opercolare* pure del *Polypterus.*

Distinti questi centri al loro apparire, si fondono poi, e dapprima quello dell' epitimpanico con quello della squama, indi quello dell'apofisi zigomatica col precedente. Ciò è ben indicato e figurato da Rambaud e Renault.

VI. **Spiracolari**. — *Centri di ossificazione di ossa spiracolari nel feto umano,* omologhi ed omotopi alle piccole *placche osteodermiche spiracolari del Polypterus.*

L' Autore ricordando quanto disse nella sua comunicazione preventiva dell' anno scorso intorno alle *ossa pteriche* o *epipteriche*, *pterocrotatali*, *crotatali* o *soprasquamose* o *temporo-parietali* ed *asteriche*, le quali tutte possono essere seriate in modo da formare una linea laterale di ossicini, destra e sinistra, dal pterion all' asterion, come le *placche osteodermiche spiracolari* del *Polypterus* colle quali possono vantare omotopia ed omologia, fa notare che talora si presenta nell' uomo giovane un *osso* uni-o-bi-laterale, tra il soprasquamoso e l'asterico, che, per la sua posizione e relazione con ossa vicine, egli chiama *parieto-squamo-petroso,* più o meno grande e derivante dalla fusione tra loro di due, tre o più *nuclei di ossificazione* (nuclei di ossificazione secondo l' Autore), che si osservano in feti e neonati umani ed anche in bambini. L' *osso parieto-squamo-petroso,* fa parte della suindicata serie lineare di ossicini dal pterion all' asterion; serie che si osserva benissimo nel cranio di un *giovane messicano*, che si conserva al Museo Civico di Milano.

Come le ossa pteriche ed asteriche, anche il *parieto-squamo-petroso* è fontanellare, di una fontanella omonima, omotopa ed omologa alla

fontanella medio-laterale del feto di *Cynocephalus hamadryas* già dimostrata dall' Autore.

In diversi feti umani, si può osservare questa *fontanella* isolata; come in diversi feti umani si può osservare uno *spazio membranoso suturale soprasquamoso* isolato, oppure in continuazione talora colla *fontanella pterica,* talora colla *fontanella parieto-squamo-petrosa* o *medio-laterale,* e *questa* talora in continuazione colla *fontanella asterica.*

In feti umani (per es. di 5 mesi) si possono avere, nello stesso individuo, tutti questi *spazi membranosi* in continuazione tra loro; così da passare dalla fontanella pterica allo spazio membranoso suturale soprasquamoso, alla fontanella medio-laterale ed alla fontanella asterica. Vi è dunque uno spazio membranoso a destra e a sinistra del cranio, che si può chiamare, per la sua posizione e per le ossa che in esso si formeranno, *spazio membranoso spiracolare.*

Ora in questo spazio appajono *centri di ossificazione reticolati,* a sottilissime trabecole ossee, poi a trabecole più ingrossate, passanti a *piccoli nuclei di ossificazione,* che, per la regione che occupano lungo il detto spazio membranoso, si lasciano distinguere in *nuclei di ossificazione pterici* o *epipterici, soprasquamosi, petro-squamo-petrosi,* e *asterici.*

In alcuni feti, neonati e bambini, nei quali detti nuclei si osservano, avviene che ora a destra ed ora a sinistra si trovano semifusi tra loro; in altri, semifusi invece coi centri di ossificazione dei parietali o degli squamosi.

In genere i *nuclei di ossificazione soprasquamosi e parieto-squamo-petrosi,* fusi tra loro, si uniscono ai parietali od agli squamosi, mentre possono svilupparsi autonomi gli *epipterici* o *pterici* e gli *asterici,* in *ossa* che furono chiamate come si sà, *epipteriche* o *pteriche* ed *asteriche,* che si trovano talora nei giovani di uomo e d'altri mammiferi, talora anche negli adulti di uomo.

L' Autore cita per le *ossa pteriche* o epipteriche: *Magus sylvanus, Cercopithecus patas, Macacus erythreus,* nei quali però si direbbero più propriamente *ossa ptero-crotatali* o *ptero-soprasquamose;* per le ossa asteriche: Orango, Chimpanzè, Gorilla. Non mancano tuttavia casi di *ossa soprasquamose autonome* non solo nell' uomo, ma anche in altri mammiferi, come un esempio l' Autore lo ha in un *giovanissimo Orango.*

Allorchè tutti i suddetti *nuclei di ossificazione* si sviluppano autonomi, si ha una serie laterale destra e sinistra di ossa, come si vede nel sopracitato cranio di *giovane messicano* del Museo Civico di Milano; ossa che l' Autore trova pertanto omotope ed omologhe colle *placche osteodermiche spiracolari* del *Polypterus,* e perciò da chiamarsi tutti

insieme ed originariamente *ossa spiracolari,* che per le condizioni in cui si fà l' ulteriore evoluzione del cranio, possono rimanere tutte o in parte autonome, assumendo, in quest'ultimo caso, nomi particolari a seconda della regione craniale che occupano lungo la linea laterale dal pterion all' asterion, come sopra si è già fatto rilevare.

VII. **Postorbitali.** — Finora i *postorbitali* non vennero indicati nè nell'uomo, nè in altri mammiferi. L' Autore ha trovato in questi esseri e i postorbitali e i loro nuclei di ossificazione.

a) Nuclei di ossificazione dei postorbitali. L'Autore ne ha veduti, in un neonato umano ed in un bambino di sei giorni, tre tanto a destra che a sinistra, posti sul lato anteriore dell' estremità triangolare della grand' ala dello sfenoide (alisfenoide). Essi si osservano tanto all' esterno che all' interno dell'orbita; all' esterno sono distinti gli uni dagli altri, all' interno presentano un principio di semifusione tra loro e colla volta orbitale del frontale. Essi pertanto fanno parte della cavità ossea orbitale.

Allorchè esistono i *nuclei di ossificazione pterici o epipterici,* come nel suddetto bambino, questi stanno invece sul lato posteriore della estremità triangolare della grand'ala dello sfenoide, e non fanno parte della cavità ossea orbitale, ma soltanto della cavità craniale o cerebrale, conservando all' interno la posizione che hanno all' esterno.

La posizione indicata per i *nuclei di ossificazione postorbitali* e *pterici* o *epipterici*, è importante per la distinzione, a completo sviluppo, delle ossa postorbitali dalle ossa pteriche o epipteriche, potendo esistere soltanto queste, mentre le postorbitali si son fuse coi mediofrontali e postfrontali.

I *nuclei postorbitali* sono omologhi alle placche osteodermiche postorbitali dei Crossopterigi (*Polypterus*) fra i **Ganoidi**, dei **Stegocefali**, dei **Rettili** fossili, fra i quali: Pareiosauri *Pareiosaurus serridens* del trias), Dinosauri (*Stegosaurus stenops* del giurese), e Gomfodonti permo-triassici (*Cynognatus crateriformis* Seely).

b) Ossa postorbitali. Come esempio tipico di postorbitale destro e sinistro, a completo sviluppo, e che si vede all' esterno e all' interno della cavità ossea orbitale, l' Autore cita un *Gibbone giovane* (Gibbone hoolock : *Hylobates hoolock*) ; poi *Gorilla* (*G. gina*) da poco nato, *Chimpanzè* (*Traglodytes niger*) giovanissimo, *Macacus erythreus,* ed altri che farà conoscere più tardi. Anche nell' *Uomo* giovane e adulto si può vedere, talora nell' interno dell' orbita, al davanti dell' alisfenoide, un postorbitale più o meno ridotto, come, fra gli altri, in due crani arabi del Museo Civico di Milano.

VIII. **Ossa suturali lambdoidei.** — *Nuclei di ossificazione delle ossa suturali della lambdoidea* che non raramente si trovano nei

neonati umani e bambini, in numero diverso, lungo tutta la sutura lambdoidea oppure in una delle sue porzioni, tanto a destra che a sinistra, oppure da una sola parte, sono omotopi ed omologhi ai così detti nuclei osteodermici di alcuni storioni (*Accipenser schypa* Güldenst., *Accipenser Güldenstädtii* Brandt, Waxdick). Solamente, per le ricerche finora fatte in proposito, vi sarebbe al presente un'eterocronia riguardo alla struttura tra i suddetti nuclei umani e ganoidei.

I *nuclei suturo-lambdoidei* si sviluppano poi in ossa così dette wormiane della sutura lambdoidea (*raphogeminantia* degli Autori) tanto nell' uomo, in cui si osservano anche nell' età adulta, quanto in altri mammiferi, come nel suaccennato *giovanissimo Orango.*

IX. **Centri di ossificazione proprj delle ossa craniali dell'uomo e dei mammiferi.** — Sono questi i centri noti sotto i nomi di *gobbe parietali* per i parietali, di *gobbe frontali* per i frontali, di *centro unico* per ciascun squamosale, di *centro unico* pel tubercolo occipitale.

La formazione di questi *centri di ossificazione*, è posteriore a quella degli altri *centri di ossificazione* già indicati per i parietali, i frontali, i squamosali, gli interparietali, ripetenti le ossificazioni dei cranioti inferiori. La *gobba parietale* infatti per ciascun parietale compare dopo i 4, i 3 e i 2 centri di ossificazione parietali suindicati; la *gobba frontale* per ciascun frontale si manifesta dopo i centri di ossificazione del prefrontale, del medio frontale e talora anche del postfrontale; *il centro unico di ossificazione del squamosale* che si presenta sulla base dell' apofisi zigomatica e di là irradia sull' apofisi zigomatica stessa e sulla squama, vien dopo i centri di ossificazione della squama dello squamosale, dell' apofisi zigomatica dello stesso squamosale, e dell' epitimpanico che si unisce alla squama; il *centro unico di ossificazione del tubercolo occipitale* si forma dopo la comparsa dei sovraoccipitali e presovraoccipitali e dei 4 centri di ossificazione degli interparietali. Talora dopo questo centro unico, si presentano i centri dei preinterparietali, che possono venir ricoperti dalla irradiazione ossea delle gobbe parietali, cppure dall' estensione dell' ossificazione del centro unico del tubercolo occipitale.

Perciò l'Autore, colla cronologia filetica delle ossa craniali dei Vertebrati, ripetuta dalla ontocraniogenia dell' uomo e dei mammiferi, arriva a distinguere *centri e nuclei di ossificazione primordiali o palingenetici* (quelli che ripetono l' ossificazione dei vertebrati inferiori o apiliferi, ossia degli Squali, dei Ganoidi, dei Stegocefali e dei Gomfodonti) e *centri di ossificazione secondari o posteriori o cenogenetici,* e questi gli risultano propri dei Mammiferi e dell'Uomo, e perciò li chiama *centri di ossificazione mammali.*

Ora è evidente che quando questi centri unici secondari o poste-

riori o cenogenetici o mammali, non arrivano a ricoprire tutti i centri primordiali o palingenetici, che devono essere sotto la loro dipendenza, e che rispondono a quelli dei cranioti inferiori, o, meglio, apiliferi, rimarranno le ossa omologhe, omotope ed omonime alle placche osseodermiche o dei **Ganoidi** (Accipenseroidi e Crossopterigi), o dei **Stegocefali**, o dei **Gomfodonti**, ossia degli esseri filogeneticamente antecedenti ai mammiferi ed all' uomo.

La presenza pertanto nel cranio, di questi esseri, di parietali divisi in diverse direzioni, come di ossa bregmatiche, preinterparietali, interparietali, spiracolari (pteriche o epipteriche, soprasquamose, parieto-squamo-petrose, asteriche), suturo-lambdoidei, sagitto-suturali, medio-frontali ecc.; in genere di ossa dovute allo sviluppo autonomo dei centri di ossificazione primordiali, va attribuita a *condizioni particolari dell' ossificazione propria mammale*, quindi secondaria o cenogenetica, che, a seconda dell' età del cranio in via di sviluppo attuale, può essere ritardata od incompleta.

Di contro, la manifestazione precoce dei *centri di ossificazione mammali*, rispetto ai centri di ossificazione primordiali o palingenetici, va attribuita all' eterocronia che non di rado si manifesta nell' ontogenia.

Da quanto ha esposto, l' Autore deduce che *la formazione delle ossa del cranio dei mammiferi e dell'uomo*, vien data dapprima da un' *ossificazione selaciana o squaloidea*, poi *ganoidea, stegocefalica, gomfodontica* e finalmente da un' *ossificazione propria mammale.*

L' autore soggiunge che se si volessero prendere in considerazione anche gli Uccelli, allora i centri di ossificazione mammali, rispondenti alle gobbe frontali, parietali, eminenze squamose e tubercolo occipitale, si dovrebbero dire per convergenza *ornito-mammali*, perchè filogeneticamente sarebbero soltanto e propriamente *ornitici*, derivando gli uccelli da ornitorettili e non da mammalorettili. Ma su di ciò ritornerà dopo che avrà compiute le sue ricerche morfologiche anche sulle ossa craniali degli Uccelli.

X. **Nodulo di Kerckring.** — L'autore descrive un osso che trovò in un *giovanissimo Chimpanzé (Troglodytes niger*, corrispondente al *nodulo od ossicino od ossiculo di Kerckring* dell' uomo e che egli ha già veduto nel majale *(Sus scrofa)* sotto forma di *manubrium squamæ occipitis*, ed anche in un *Cynocephalus babuin*, datogli per lo studio dal Dott. L. Eger di Vienna, a differenza di quello trovato da Albrecht in un giovane *Halmaturus*, fra i marsupiali, che era isolato.

Se il disegno che dà Seeley della parte posteriore del cranio di *Gomphognatus*, tra i rettili fossili Gomfodonti, riproduce l' anatomia reale del pezzo, così da poter ritenere per suture armoniche i solchi che in quel pezzo fossile sono rappresentati; allora si può dire che

il nodulo di Kerckring esisteva già nei rettili permo-triassici, pure allo stato isolato, mentre nel *Cynognatus* il detto nodulo, forse bifido od anche quadrifido, vi è fuso colle ossa circostanti.

Da ultimo l' Autore discorre dell' influenza che il nodulo di Kerckring viene ad avere sulla forma del foro occipitale, data la sua presenza o mancanza. Un *foro occipitale rotondo od elittico* indica alla presenza del detto nodulo autonomo o fuso colle ossa vicine; invece un *foro occipitale semielittico anteriormente ed arcuato posteriormente*, fa pensare alla mancanza del nodulo di Kerckring; ciò che può effettuarsi in diversi individui della medesima specie.

UN NUOVO PHRYNUS ASSABESE

NOTA

DEL PROF. CARLO FENIZIA

(Continuazione e fine vedi N.° 2 anno 1897).

Palpi non molto lunghi, finamente punteggiati in rilievo, color rosso castagno pallido, spinosi al margine esterno del I e del II articolo; al I articolo con due coste rilevate e ciliate dal lato interno, al II 2 spine sul margine superiore, 4 spine situate di lato all'esterno, nella prima metà, quasi equidistanti. All' estremo del palpo, accanto all' uncino terminale, molto robusto con ciuffetto sviluppatissimo, esistono 3 lunghissime spine dirette in alto, e 3 più corte dirette in basso.

Mandibole grandissime rosso vivo, profondamente seghettate al margine interno, le seghe sono ricoperte da grandi setole rosso splendente, dalla parte esterna più file di spazzole.

Addome di 10 articoli, giallo marrone con fascia più scura ai margini, leggermente ripiegati e rugosi; il I, II, VII, IX e X, brevissimi, gli altri ampi. Appendice addominale appena visibile, più breve che in tutte le altre specie, ottusa, arrotondata, rientrante in una fossetta.

Lamina sternale molto larga ed appiattita, gialla, piriforme, setolosa, prolungata in un lungo aculeo, bruno all' apice, ricoperto da lunghe setole. Zampe color giallo fosco con zone trasverse color castagno oscuro, sopra i femori, ad anca grossa, claviforme, si osservano rilievi puntiformi con una setola lunghetta nel mezzo.

Alla parte terminale delle tibie si osserva *una sola spina* (*carattere specifico*) situata alla parte esterna.

Alle tibie del I paio di piedi (palpi) non esistono spine. All'estremo dei piedi 2 artigli molto adunchi e robusti.

Tutto il corpo finamente punteggiato in rilievo, coi margini dentellati e setolosi.

Ind. ♂ completamente adulto. — Lungh. totale mm. 25, largh. mass. 14. Abita Buia nel territorio assabese.

Correzione.

Nel Bollettino N. 2 pag. 64, articolo: *Festa Scientifica*, si corregga 1895 in 1897.

Gerenti I REDATTORI. Pavia, 1897; Prem. Stab. Tip Succ. Bizzoni.

Cambi ricevuti dal 1° Luglio a tutto Settembre 1897.

1. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali.* (Memorie Vol. 15°). Processi verbali Vol. 10°, 14 marzo e 9 maggio). – Pisa, 1897.
2. *Atti della Società dei Naturalisti.* – Vol. 14° Fasc. 2° - Modena, 1897.
3. *Atti della Accademia delle Scienze Mediche e Naturali.* – Fasc. 1° e 2°. – Ferrara, 1897.
4. *Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali.* – Fasc. 2°. – Genova, 1897.
5. *Bollettino della Società Romana per gli studi zoologici.* – Fasc. 1° e 2° – Roma, 1897.
6. *Giornale della associazione napoletana di Medici e Naturalisti.* – Puntata 3ª – Napoli, 1897.
7. *Gazzetta medica lombarda.* – Dal N. 27 al 37. – Milano, 1897.
8. *Gazzetta Medica Cremonese.* – Fasc. 5 e 6. – Cremona, 1897.
9. *Il Naturalista Siciliano.* – Fasc. 4° – Palermo, 1897.
10. *L'Anomalo, rivista mensile di Antropologia.* – Fasc. 4 e 5. – Napoli, 1897.
11. *La Clinica Veterinaria.* – Dal N. 26 al 37. – Milano, 1897.
12. *Rivista di studi psichici.* – Num. 7 e 8. – Milano, 1897.
13. *Rivista di patologia nervosa e mentale.* – Vol. 1° Num. 1. Vol. 2° Num. 7 e 8. – Firenze, 1897.
14. *Annaes des Sciencias Naturaes.* – Num. 3. – Porto, 1897.
15. *Anales de la Sociedad cientifica Argentina.* – Junio, 1897, Buenos Aires.
16. *Anales del Circulo Médico Argentino.* – N. 9–14. – Buenos Aires, 1897.
17. *Bulletin de la Société Vandoise.* – Num. 124. – Lausanne, 1897.
18. *Bulletin de la Société Belge de microscopie.* – N. 7–10. Bruxelles, 1896-97.
19. *La Feuille des jeunes naturalistes.* – Num. 321, 322 e 323. – Paris, 1897.
20. *Modern medicine and bacteriological review.* – Num. 5, 6 e 7. – Battle Creek Michingam, 1897.

Numeri mancanti.

1. *Rivista di studi psichici.* – Fasc. 7°, 9° e 10°, 1896.
2. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology.* – Fasc. 4° 1896.
3. *Giornale della R. Accademia di Medicina.* – Fasc. 9°, 1895, e Fasc. 1°, 2°, e 3°, 1896. – Torino.
4. *Annales de l'Université de Grenoble.* – 3° Trimestre, 1896.

Elenco dei Signori che hanno pagato l'abbonamento.

Stefanini Dott. Domenico, Pavia, anno 1896. – Scarenzio Prof. Angelo, 1896. – Prof. Comm. Pietro Pavesi pel Gabinetto Zoologico della R. Università di Pavia, anno 1897. – Fumagalli Dott. Achille, Como, anno 1893. – Gabinetto Anatomia Umana R. Università di Pavia, anno 1896. – Gabinetto Anatomia Comparata Regia Università di Pavia anno 1896. – Gabinetto Zoologia Regia Università di Cagliari, anno 1893. – Istituto Tecnico Provinciale, Modena, anno 1893. – R. Orto Botanico, Pavia, anno 1896. – Gabinetto di Zoologia R. Università di Genova, anno 1897.

Anno XIX. Dicembre 1897. N. 4.

BOLLETTINO SCIENTIFICO

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI
PROF. ORD. D' ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE

GIOVANNI ZOJA
PROFESSORE ORDINARIO DI ANATOMIA UMANA

NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

E

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

Un Anno L. 8.



PAVIA
Premiato Stabilimento Tipografico Successori Bizzoni
1897.

Cambi ricevuti dal 1° Ottobre a tutto Dicembre 1897.

1. *Atti della Accademia delle Scienze Mediche e Naturali.* – Fasc. 3° e 4°. – Ferrara, 1897.
2. *Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali.* – Fasc. 3°. – Genova, 1897.
3. *Bollettino della Società Romana per gli studi zoologici.* – Fasc. 3° e 4°. – Roma, 1897.
4. *Bollettino della Società entomologica italiana.* – Trimestre 1°, 2° e 3°. – Firenze, 1897.
5. *Gazzetta medica lombarda.* – Dal N. 38 al 51. – Milano, 1897.
6. *Gazzetta Medica Cremonese.* – Fasc. 7° e 8°. – Cremona, 1897.
7. *Giornale della associazione napoletana di Medici e Naturalisti.* – Fascicolo 4° e 5°. – Napoli, 1897.
8. *Giornale della R. Accademia di Medicina.* – Fasc. 6°. – Torino, 1897.
9. *Giornale di Medicina Legale.* – Fasc. 4°, 5° e 6°. – Lanciano, 1897.
10. *La Clinica Veterinaria.* – Dal N. 38 al 51. – Milano, 1897.
11. *La Nuova Notarisia.* – Padova, Novembre 1897.
12. *Rivista di studi psichici.* – Num. 9, 10 11 e 12. – Milano, 1897.
13. *Rivista di patologia mentale e nervosa.* – Numero 9, 10 e 11. – Firenze, 1897.
14. *Annales de l'Université de Grenoble.* – Fasc. 4°. – 1897.
15. *Annales de la Société Belge de Microscopie.* – Tomo 21° et *Bulletin* Numero 4, 5 e 6. – Bruxelles, 1896–97.
16. *Bulletin de la Société Vandoise des Sc. Nat.* – Num. 125. – Lausanne, 1896.
17. *Comptes rendus de Seances.* – N. 2 e 3. — St. Petersbourg, 1897.
18. *La Feuille des jeunes naturalistes.* – Num. 324 e 326. – Paris, 1897.
19. *Anales de la Sociedad cientifica Argentina.* – Fasc. 1° e 4°. – Buenos Aires 1897.
20. *Anales del Circulo Médico Argentino.* – Fasc. 15–20. – Buenos Aires, 1897.
21. *Actes de la Société Scientifique du Chilì.* – Tome 6°, N. 4 e 5. – Tome 7°, N. 1. – Santiago, 1897.
22. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology.* Vol. 31° – Num. 1–4. – Cambridge, 1897. – *Annal report of the Museum of Comparative zoölogy.* – For, 1896–97.
23. *Modern medicine and bacteriological review.* – Num. 8, 9, 10 e 11. – Battle Creek, 1897.
24. *Fourteenth annual report of the bureau of ethnology.* – Part. 1ª e 2ª 1892-1893. – *Fiftecnth annual report. ect.* 1893-94. – Washington 1896-97.
25. *Monitore zoologico italiano.* – Num. 9–12. – Firenze, 1897.

Numeri mancanti.

1. *Rivista di studi psichici.* – Fasc. 7°, 9° e 10°, 1896.
2. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology.* – Fasc. 4° 1896.
3. *Giornale della R. Accademia di Medicina.* – Fasc. 9°, 1895, e Fasc. 1°, 2°, e 3°, 1896 – Torino.
4. *Annales de l'Université de Grenoble.* – 3° Trimestre, 1896.

Elenco dei Signori che hanno pagato l'abbonamento.

Stefanini Dott. Domenico, Pavia, anno 1896. – Scarenzio Prof. Angelo, 1896. – Prof. Comm. Pietro Pavesi pel Gabinetto Zoologico della R. Università di Pavia, anno 1897. – Fumagalli Dott. Achille, Como, anno 1893. – Gabinetto Anatomia Umana R. Università di Pavia, anno 1896. – Gabinetto Anatomia Comparata Regia Università di Pavia anno 1896. – Gabinetto Zoologia Regia Università di Cagliari, anno 1893. – Istituto Tecnico Provinciale, Modena, anno 1893. – R. Orto Botanico, Pavia, anno 1896. – Gabinetto di Zoologia R. Università di Genova, anno 1897.

Anno XIX. Dicembre 1897. N. 4.

Bollettino Scientifico

REDATTO DA

LEOPOLDO MAGGI

PROF. ORD. DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMP. NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

GIOVANNI ZOJA

PROF. ORD. DI ANATOMIA UMANA NELLA STESSA UNIVERSITÀ,

ACHILLE DE-GIOVANNI

PROF. ORD. DI CLINICA MEDICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA.

Abbonamento annuo Italia L. 8	**Si pubblica in Pavia**	Esce quattro volte all'anno. —
» » Estero » 10	Corso Vittorio Em. N. 73	Gli abbonamenti si ricevono in
Un numero separato . . » 2		Pavia dall' Editore e dai Redat-
Un numero arretrato . . » 4	*Ogni N.º è di 32 pag.e*	tori.

SOMMARIO

G. ZOJA: Sopra alcuni crani esotici esistenti nel Museo anatomico di Pavia (continuazione). — **R. MONTI**: Contribuzione alla conoscenza dei plessi nervosi nel tubo digerente di alcuni Sauri (con tavola). — **R. ZOJA**: Stato attuale degli studi sulla fecondazione (continuazione). — **MAGGI**: Uno schiarimento a proposito delle ossa bregmatiche nei fossili. — **Recensione**: KOWALEVSKY: Une nouvelle glande lympatique chez le Scorpion d' Europe. — **Necrologio**.

Sopra alcuni crani esotici esistenti nel Museo Anatomico di Pavia

Cenni del Prof. GIOVANNI ZOJA

(Continuazione [1]).

20.º *Cranio di un indiano del Colorado di circa 35 anni,* donato dal signor ANGELO CAPPELLI, *Console italiano a Denver* [2]. Manca la mandibola.

Cranio ben conservato, largo e basso; fronte sfuggente; gobbe parietali pronunciate; occipitale sporgente verso l'*inion,* dove presenta un angolo quasi retto, essendo pressochè verticale

---

[1] Vedi questo stesso Bollettino, n.º 1, anno 1897.

[2] Vedi — *Il Gabinetto* ecc. op. cit. pag. 650 (126), numero 777.

la parte superiore della squama e quasi orizzontale la parte sottostante dell' occipitale. Sono bene appariscenti la glabella, le arcate orbitali, le apofisi mastoidee, le creste sopramastoidee; debolmente accennate le impronte muscolari; l' *inion* è quasi nullo. Le suture sono tutte aperte e le dentate appaiono molto semplici, meno la parte media della sagittale che è a lunghi dentelli, però senza compl ic azioni. n piccolo wormiano all'asterion destro. Vi sono le incisure sopraorbitali, i fori parietali e i condiloidei posteriori. Il foro occipitale, pressochè circolare, è diretta quasi orizzontalmente. Notasi una discreta fossetta cerebellare mediana.

Faccia larga, corta, angolosa; zigomi sporgenti volti all' esterno; orbite larghe e profonde; apertura piriforme larga e bassa; tracciate le fossette prenasali; volta palatina larga.

Mancano molti denti, permangono i soli molari, che sono molto usati.

Capacità cranica (coi pallini di piombo) cc. 1390.

Indice cefalico . . . 76,87
» *orbitale* . . . 92,5
» *nasale* . . . 52,9

Peso del cranio (senza mandibola) grammi 685.

21.° *Teschio di un indiano della Pampa di circa 35 anni*, regalato dal signor Prof. BERNARDINO SPELUZZI [1].

Cranio piccolo, allungato, simmetrico; fronte un po' sfuggente; gobbe parietali manifeste; occipitale alquanto sporgente. Bene appariscenti sono: la glabella, le arcate orbitali, le apofisi mastoidee, le creste sopramastoidee e le impronte muscolari; l' *inion* invece poco manifesto. Le suture sono tutte aperte, solo all' *obelion* la sagittale è scomparsa. Non si vedono ossa wormiane. Vi sono le incisure sopraorbitali, i fori parietali e il foro condiloideo posteriore destro. Il foro occipitale di figura ovale, è diretto orizzontalmente.

Faccia ordinaria, legger prognatismo alveolo dentale; orbite alte e profonde; volta palatina larga ed appianata.

Mandibola parabolica; mento meno sporgente dei denti inci-

---

(1) Vedi — *Il Gabinetto* ecc. op. cit. pag. 651 (127), numero 778.

sivi; *gonion* rugoso all'interno; due eminenze genii modicamente sviluppate.

Vi sono tutti i denti in buon stato.

Capacità cranica (col piombo) cc. 1275.

Indice cefalico . . .	73,22	
» *orbitale* . . .	94,8	
» *nasale* . . .	46,2	
Peso del cranio . . .	grammi	624
» *della mandibola* .	»	97
» *totale del teschio* .	»	721

(Continua).

CONTRIBUZIONE

alla conoscenza dei plessi nervosi nel tubo digerente di alcuni Sauri

(con tavola)

Nota di RINA MONTI

assistente di anatomia e fisiologia comparate della R. Università di Pavia.

Molte questioni si dibattono ancora tra gli istologi e tra i cultori della anatomia comparata circa la costituzione ed i rapporti dei plessi nervosi del tubo gastro-enterico. Tale campo venne già molto esplorato per ciò che riguarda i mammiferi: sono invece scarsissime le nostre conoscenze riguardo agli altri vertebrati.

Circa l'innervazione del tubo digerente dei **rettili** io non sono riuscita a trovare nella letteratura notizia qualsiasi di antecedenti ricerche. Parmi superfluo riferire quì il riassunto dei molteplici lavori, che videro la luce intorno ai plessi nervosi intestinali di altre classi di vertebrati. Accennerò soltanto ai nomi degli autori che portarono i maggiori contributi, e che illustrarono dei problemi d'indole generale.

Dopo le classiche ricerche del Meissner e dell'Auerbach, confermate ed estese per opera dell'Henle, del Klein, del Verson, dello Schwalbe, del Ranvier, del Toldt, del-

Krause, dell'Arnold, del Gerlach, del Löwit, del Drasch, del Trütschell, del Lüstig, del Cacciola, che studiarono l'innervazione intestinale coi metodi del carmino e del cloruro d'oro, in una epoca più recente, applicando i metodi dell'Ehrlich e del Golgi, ottennero risultati molto importanti, per quanto non ancora concordi, Erik Müller (1), Berkley (2), Ramon y Cajal (3), Dogiel (4), che studiarono con grandissima cura i plessi nervosi principalmente dell'intestino dei mammiferi. Arnstein (5), Lawdowsky (6), Capparelli (7), Kölliker (8) rivolsero la loro attenzione particolarmente ai batraci. Riguardo ai pesci l'unico contributo, che io sappia, è la mia nota sui nervi del tubo digerente della tinca vulgaris (9).

Mancarono dunque sino ad ora gli elementi per uno studio comparativo, come risulta anche dal primo volume del trattato dell'Oppel (10). Parmi quindi non inutile il seguente piccolo contributo, che io sono in grado di portare rispetto ai **Sauri.**

---

(1) Erik Müller. — Zur Kenntniss der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen - Darm und Pancreas - Nerven - Aus der histolog. Anst. d. Carolinischen Instituts zu Stockholm. mit 2 Taf. Arch. f. mikroskop. Anat. B 40 Heft. 3. 1892.

(2) Berkley. — The nerves and Nerve-endings of the Mucous layer of the small intestin. Bull. of the John' s Hopkins Hospital Vol. III N. 23 1892.

(3) Ramon y Cajal. — Los ganglios y plexos nerviosos del intestino de los mamiferos. — Madrid, 1893.

Idem. — El plexo de Auerbach de los batracios. (Trabajos del Laboratorio de Histologia de la Facultad de Medecina de Barcelona) Febrero 1892.

(4) Dogiel. — Zur Frage ueber die Ganglien der Darmgefleckte bei den Säugethieren. Anatomischer Anzeiger. X Band. N. 16. 1895.

(5) Arnstein. — Die Methylenblaufärbung als histologische Methode. Anatomischer Anzeiger II. 1887.

(6) Lawdowsky. — Weitere Untersuchungen ueber Nervenendigungen mit Hülfe der Färbung lebender Nerven ausgeführt. — Supplement zum LXI Bande der Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. N. 2. St. Petersburg 1889 (in russo).

(7) Capparelli. — Le terminazioni nervose nella mucosa gastrica. Atti Accademia Gioenia in Catania Vol. II Serie IVa 1890.

Idem. — Die nervösen Endigungen in der Magensschleimhaut. Biologisches Centralblatt. Bd. XI. N. 1. pag. 27. 1891.

(8) Kölliker. — Ueber die feinere Anatomie und die physiologische Bedeutung des sympathischen Nervensystems. — Wiener Klin. Wochenschrift. 1894. N. 40-41.

(9) Monti. — Contributo alla conoscenza del tubo digerente dei pesci. R. Ist. Lomb. di Sc. e lett., Serie IIa Vol. XXVIII, 1895.

(10) Oppel. — Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie — der Magen. Jena 1896.

Le mie ricerche hanno avuto per argomento la *Lacerta muralis Merr*, la *Lacerta gecko L*, e l'*Anguis fragilis L.*

Come metodo di studio ho adoperato esclusivamente la reazione nera del Golgi, colla quale appunto si sono ottenuti nuovi ed importanti risultati nei mammiferi.

La struttura normale dell'intestino dei **Sauri** è già abbastanza bene conosciuta, ed anche recentemente i Dott.[i] Giannelli e Giacomini [1], facendo una revisione di queste conoscenze, hanno data una estesa descrizione istologica dell'esofago, stomaco ed intestino dei rettili.

I *nervi* entrano nell'intestino pel mesenterio e per lo più si accompagnano ai vasi sanguigni. Lo studio del modo di penetrare dei nervi non è facile, perchè spesso lo strato dei precipitati maschera le fibre, ricoprendo buona parte della sottile tonaca muscolare esterna.

Tuttavia, esaminando con diligenza numerose preparazioni, si riesce a vedere dei tronchi nervosi costituiti da numerose fibre (da sei a dieci e più), che attraversano la muscolare esterna ed arrivati nel connettivo interposto tra questa e la muscolare interna, si ripiegano e si dividono in fasci minori, che entrano a formare il *plesso mioenterico* propriamente detto. Questo plesso situato nel connettivo, interposto tra le due tonache muscolari, consta in gran parte di fibre, che decorrono serpeggiando in direzione parallela all'asse dell'intestino: perciò nelle sezioni trasversali tali fibre appaiono tagliate dopo breve tratto. Non mancano però anche le fibre circolari ed oblique, e si può vedere qualche volta come talune fibre presentino delle ramificazioni per lo più a cespuglio. Tale plesso però nel suo insieme è molto intricato e compatto: perciò riesce assai difficile discernere il contegno dei suoi elementi. In qualche punto, aggrovigliate in mezzo alle fibre, si riconoscono delle cellule nervose, ma il

---

(1) Giannelli e Giacomini. — Ricerche istologiche sul tubo digerente dei Rettili — 1.ª nota: *Esofago.* (Adunanza 29 Aprile 1896 della R. Accademia dei Fisiocritici).

2.ª nota: *Stomaco.* (Adunanza 27 Maggio 1896).

3.ª nota: *Intestino medio e terminale. Fegato. Pancreas.* (Adunanza 24 Giugno 1896).

viluppo delle fibre circostanti è tale, che non si riescono a decifrare i rapporti reciproci.

Grossi fasci di fibre nervose penetrano poi nello strato dei muscoli circolari con decorso vario, talora obliquo, talora perpendicolare all'asse dell'intestino (Fig. 1, *a*): si dividono per lo più ben presto in fasci minori, che si incrociano in diverse guise e danno luogo a tronchi decorrenti nella muscolatura, in senso più o meno circolare. Spesso nel punto di incrocio di due fasci alcune fibre passano dall'uno all'altro: talvolta le fibre si dividono e l'un ramo segue un fascetto, l'altro si accompagna ad un altro. Non mancano fibre di passaggio che da un fascio si portano all'altro a guisa di ponte. Si ha per tal modo un fittissimo graticcio di fibre nervose disseminate nello spessore della tonaca muscolare circolare, che nel loro complesso potremo per brevità chiamare *plesso circolare*. Tal nome è tanto più appropriato in quanto che lungo i fasci di fibre si trovano disseminate delle *cellule nervose*. Nei preparati, dove si ebbe una ricca impregnazione, la complicazione di questo plesso appare veramente straordinaria. L'abbondanza delle fibre è tale che riesce difficilissimo districare il loro contegno, ed i loro rapporti, sia reciproci che rispetto alle cellule nervose. — Queste sono talvolta isolate, talvolte riunite in piccoli gruppi di 3-4-5 (colla reazione nera non più di tante se ne possono vedere raggruppate insieme), ma non fittamente addossate, bensì situate a breve distanza fra di loro (Fig. 1). Con tutta verosimiglianza si hanno così dei ganglietti non ancora bene delimitati ed individualizzati. La forma delle cellule è varia; il loro corpo è globoso o più spesso fusato, allungato nel senso delle fibre circolari: i loro prolungamenti sono così aggrovigliati colle fibre che a tutta prima si potrebbero ritenere in continuazione, vale a dire si potrebbe credere che tutti i prolungamenti cellulari vadano a costituire altrettante fibre nervose. Solo in preparati, dove l'impregnazione è riuscita meno completa, si può vedere che un solo prolungamento liscio all' origine, caratterizzato rispetto agli altri da un certo aspetto più rigido, dopo essersi staccato dalla cellula con una base a forma di lievissimo cono (Fig. 1, *c'*), cammina indiviso per lunghissimo tratto fino a grande distanza dalla cellula e si continua con una fibra nervosa. Tutti gli altri prolungamenti più grossi e più tortuosi al-

l'origine (Fig. 1, *c''*), non si continuano mai direttamente con fibre nervose: talvolta sono piuttosto grossolani, presentano ramificazioni vicine, ed assottigliandosi terminano dopo breve tratto. Altra volta sono più fini, molto lunghi, ma terminano pure liberi nello spessore del muscolo.

Nei preparati, dove la reazione è meno completa, si può studiare, almeno in parte, anche il contegno delle singole fibre nervose. Si possono distinguere allora delle fibre perforanti che si recano al sottomucoso, delle fibre vaso-motrici, e delle fibre innervatrici dei muscoli. Le *fibre perforanti* (Fig. 1, *a*), si portano al sottomucoso in fasci più o meno voluminosi con decorso trasversale od obliquo ed entrano a fare parte del plesso sottomucoso. Le fibre *vaso-motrici* accompagnano i vasi sanguigni ed hanno un contegno assai tipico ed elegante. Non è raro di trovare dei vasi anche voluminosi i cui nervi sono bene impregnati per larghi tratti. — Si può vedere allora come a ciascun lato del vaso decorra un fascio di fibre nervose, costituito da 2-4-5 fibre (Fig. 2, *a*, *a'*). I due fasci camminano paralleli al vaso, ma di tratto in tratto una fibra scavalca il vaso e passa dal lato opposto, oppure più spesso una fibra si biforca e, mentre l'un ramo continua nella direzione primitiva, l'altro, passato dal lato opposto, segue l'altro fascio, oppure si attacca ad un' altra fibra: così sul decorso del vaso sono continuamente dei ponti formati da fibrille nervose che lo scavalcano. Dalle fibre laterali, come pure dalle fibre scavalcanti, si staccano assai spesso delle piccole suddivisioni, che terminano alla tonaca media con delle pallottoline o con dei gruppetti elegantissimi di pallottoline (Fig. 2, *b*).

Il contegno delle fibre proprie del plesso circolare, che formano un graticcio inestricabile nei preparati riccamente impregnati, si può analizzare soltanto quando si faccia il confronto fra una serie di preparati, dove la reazione sia riuscita soltanto in parte. Non è raro di vedere delle fibre, convergenti dalle più diverse direzioni (Fig. 3, *a*, *a'* *a''*), dividersi ripetutamente in minute fibrille, che si suddividono ancora in minutissimi filuzzi punteggiati (Fig. 3, *d*), che formano un viluppo o cespuglio inestricabile.

Dall'aspetto di tali cespugli, dal fatto che essi presentano talvolta una lacuna centrale, dall'analogia che essi offrono con

certe imagini dei preparati più riccamente impregnati, debbo ritenere che tali cespugli rappresentino un feltro o reticolo nervoso, nel quale sono immerse le cellule gangliari.

Si ha cioè qualche cosa di simile a quanto si osserva negli organi nervosi centrali. — La figura 3, benchè copiata dal vero coll'aiuto della camera chiara, non dà che una pallida idea del reticolo accennato, in quanto che la straordinaria complicazione delle fibrille non ha concesso di fare un disegno completo. — Interessante, ma non facile, è lo studio delle *terminazioni nervose* nella tonaca muscolare.

Le fibre terminali, dopo un decorso vario, presentano ripetute suddivisioni dicotomiche, diventano sottilissime e poi terminano con delle minute pallottoline in intimo contatto colle fibre liscie (Fig. 4, *d*).

Dal plesso anzidetto, ma sopra tutto dai rami perforanti, che ho già descritto, traggono origine i nervi che vanno a costituire il *plesso mucoso*. Sono tronchi abbastanza voluminosi, che hanno un decorso per lo più obliquo e camminano nel sottomucoso percorrendo larghi meandri e serpeggiamenti. Si intersecano e si intessono tra loro, in quanto che le fibre di un fascio passano spesso nell'altro. Ne nasce così un plesso, che potremo chiamare *mucoso*, nel quale però non ho ancora avuto la fortuna di riscontrare delle cellule nervose. Io sono inclinata a credere che le cellule sparse nella più interna zona del plesso circolare suppliscano alle cellule, che in altri vertebrati si trovano precisamente nel sottomucoso.

Dal *plesso sottomucoso* partono diverse categorie di fibre. — Talune serpeggiano nella *muscolaris mucosae* e si distribuiscono alle fibre liscie che la costituiscono; altre seguono i vasi sanguigni e ne innervano le tonache secondo la norma già dianzi descritta; ma i maggiori e più numerosi tronchi salgono con direzione verticale od obliqua fin sotto il fondo cieco delle ghiandole e camminano poi per tratti notevoli sotto i fondi ciechi ghiandolari, mandando di tratto in tratto delle fibre che salgono numerose tra le ghiandole e formano, specialmente nello stomaco, un fittissimo *plesso di fibre interghiandolari.* — Nei preparati, dove la reazione è meno completa, si può studiare almeno in parte il contegno delle fibre di questo plesso: si possono vedere

allora delle fibre che sotto i fondi ciechi delle ghiandole si dividono per lo più a forchetta e mandano tanti rami, che salgono nel connettivo interghiandolare per poi distribuirsi alla porzione secernente delle ghiandole. Spesso si vedono dei fasci di fibre o delle fibre che decorrono per lunghi tratti tra la muscolaris mucosae ed i fondi ciechi ghiandolari e poi danno fibre o suddivisioni che salgono tra le ghiandole. Talune fibre serpeggiano e si ramificano nella porzione secernente, come dirò in seguito; altre con decorso finamente tortuoso salgono direttamente nel connettivo interghiandolare fino all'epitelio di rivestimento dell'intestino.

Talune di queste nella loro parte più alta presentano fine e corte suddivisioni talvolta a fiocchetto con piccole varicosità terminali, situate forse lungo i capillari sanguigni od i linfatici: altre arrivano invece fino all'alto epitelio cilindrico. Quivi le fibre si dividono in varie fibrille, che decorrono per breve tratto più o meno orizzontalmente sotto l'epitelio, poi si dividono ancora in fibrille finissime, lievemente varicose, munite di piccoli rigonfiamenti terminali, situati probabilmente tra le cellule epiteliali stesse.

Nelle ghiandole peptiche delle lucertole *(Lacerta muralis, Lacerta gecko* ecc.*)* e dell'orbettino *(Anguis fragilis)* l'innervazione della porzione secernente è straordinariamente ricca. (Fig. 5). Si può qui vedere che le fibre nervose presentano ramificazioni dicotomiche ripetute; i loro rami serpeggiano in varie direzioni, e poi terminano, dividendosi ancora in estreme fibrille munite di minutissimi rigonfiamenti, situati in intimo contatto colle cellule secernenti (Fig. 5, *b*). Alcuni rami si portano fin sotto l'epitelio e danno rami intraepiteliali (Fig. 5, *c*).

Dal Laboratorio di Anatomia comparata della R. Università di Pavia, 1 novembre 1897.

Spiegazione della tavola.

Le figure, eseguite col microscopio Koristka e colla camera chiara di Abbe, sono tutte un po' semplificate, perchè, se si avesse a riprodurre tutta l'estrema complicazione delle fibre, che si osservano nei preparati, si otterrebbero delle imagini così complicate da riuscire incomprensibili.

Lacerta muralis:

Fig. 1. — *plesso nervoso circolare.*
a — rami perforanti.

b — fibre nervose circolari.
c — cellula nervosa.
c' — prolungamento nervoso.
c'' — prolungamento protoplasmatico
(oc. 3 obb. 5. tubo 16).

Fig. 2. — *innervazione di un vaso sanguigno.*
a, a' — fascetti nervosi che accompagnano ai lati il vaso.
b — terminazioni nervose a ridosso della tonaca media.
(oc. 3 obb. 8. tubo 16).

Fig. 3. — *canestro o reticolo nervoso del plesso mioenterico.*
a, a' a'' — fibre nervose che arrivano al plesso da diverse direzioni.
d — ramuscoli nervosi terminali
(oc. 3 obb. 5 tubo 16).

Fig. 4. — *ramificazione di una fibra nervosa nei muscoli della tonaca media.*
a — fibra nervosa che si divide dicotomicamente.
d — terminazione nervosa a pallottolina.
(oc. 3. obb. 8. tubo 16).

Fig. 5. — *fibre innervanti la porzione ghiandolare dello stomaco.*
a — fascio nervoso.
b — terminazioni nervose a ridosso delle cellule secernenti.
c — terminazioni intraepiteliali.
(oc. 3. obb. 5. tubo 16).

Stato attuale degli studi sulla fecondazione

DISSERTAZIONE DI LIBERA DOCENZA

DEL

DOTT. RAFFAELLO ZOJA.

(Continuaz. V. N. 3 Anno 1897).

Nella *Oxytricha* ad esempio o nel *Paramecium aurelia*, dove i micronuclei sono inizialmente due, entrambi in ognuno dei gameti si sviluppano ugualmente tanto che alla fase *B* abbiamo quattro anzichè due nuclei di evoluzione per ogni gamete ed otto anzichè quattro alla fase *C*. Di questi otto nuclei, sette si atrofizzano ed uno solo si continua a sviluppare comportandosi negli stadii successivi come il nucleo corrispondente del *Colpidium*.

Altre volte, come nell' *Euplotes* dove il micronucleo è pure inizialmente unico, si ha prima una sua divisione e poi soltanto lo stadio *A* di accrescimento, in seguito alla quale i due micronuclei di ogni gamete si comportano precisamente come i due iniziali del *Paramecium aurelia*. Qui pure si hanno dunque









R. Monti dis.

Lit. E. Bruni - Pavia

quattro nuclei allo stadio *B*, otto allo stadio *C*, ed in seguito l'atrofia di sette ed il conseguente sviluppo di uno solo.

Nuove complicazioni accadono in altre forme (*Paramecium caudatum*) nelle divisioni che susseguono a coniugazione dei nuclei, preformandosi in ciascuno dei gameti i macro - ed i micronuclei di due o tre generazioni successive di nuovi individui (raddoppiamento dello stadio *G*); ma questi fenomeni molto interessanti per se stessi non hanno stretti rapporti con quanto ora ci occupa.

Nel *Colpidium* ed in molti altri ciliati i due individui che si coniugano sono fra di loro identici e non presentano neppure differenze riconoscibili dai consueti zooidi che si riproducono per scissione trasversa; così non accade nella *Leucophrys patula*, nel *Prorodon teres*, nell'*Enchelys farcimen*, nel *Didimium nasutun*, dove i gameti sono sempre assai più piccoli degli individui consueti. Ciò è specialmente evidente nella *Leucrophys* dove ogni individuo quando si prepara alla coniugazione produce, mediante 4 o 5 scissioni che rapidamente si susseguono, 16 o 32 piccoli individui pronti alla coniugazione. I due gameti sono però fra di loro uguali; abbiamo dunque un caso analogo a quello delle clamidomonadi quando due microgameti si copulano fra di loro.

Un vero differenziamento che potremmo dire sessuale ha luogo invece nelle vorticelle ed è interessante per il raffronto coi consueti fenomeni di fecondazione il notare come in questo caso esso sia determinato dalla condizione di fissità in cui vivono le vorticelle.

Presso le varie specie di questa famiglia alcuni individui si dividono successivamente due volte (secondo Stein anche 3 nel *Carchesium polipinum*) e producono così i microgameti i quali oltre la corona ciliare peristomale ne acquistano una seconda basale e si staccano dal peduncolo nuotando liberamente. In tal modo essi si incontrano con un macrogamete, il quale non presenta differenza alcuna dai consueti individui, è provvisto di una sola corona ciliare e fisso al suo peduncolo.

Il microgamete gli si applica alla parte inferiore e tosto il suo micronucleo si divide in due (come accadeva in entrambi i gameti dell'*Euplotes*). Il micronucleo del macrogamete produce

come di solito successivamente due e quattro nuclei, i due del microgamete ne danno alla lor volta quattro ed otto. In seguito tre nuclei del macrogamete e sette del microgamete si atrofizzano, mentre la parete che divideva i due gameti scompare. I fenomeni successivi sono sostanzialmente i consueti con questa differenza che in luogo di due nuclei coniugati se ne è formato uno solo, poichè il pronucleo ♂ del macrogamete ed il ♀ del microgamete si riassorbono, e che il residuo del microgamete si essica e scompare.

A primo tratto si potrebbe essere tentati di vedere in questo differenziamento una analogia con quanto ha luogo negli elementi sessuali dei metazoi.

I punti di contatto sarebbero i seguenti: 1°) un gamete è più grande e fisso (uovo), l'altro più piccolo e mobile (spermatozoo). 2°) In luogo di prodursi dai due gameti due individui vitali, se ne produce uno solo; del microgamete la parte che ha continuato a vivere è soltanto il pronucleo maschile, mentre il corpo cellulare si è atrofizzato ed è morto, non ha cioè servito che di veicolo al nucleo, come accade del corpo cellulare dello spermatozoo.

Un esame più attento mostra però che questa omologia non è sostenibile: omologo allo spermatozoo è solo il pronucleo ♂ che accompagnato forse da pochissimo plasma entra nel macrogamete, come anche nelle altre coniugazioni dei protozoi solo questa piccola cellula, formata dal pronucleo ♂ e forse da un po' di protoplasma, è omologa allo spermatozoo. Il fatto dell'essere qui tutto l'organismo unicellulare differenziato per portare un solo nucleo spermatico all'uovo, simula una omologia, mentre non si tratta che di una analogia.

In relazione al fatto che il gamete è un organismo vivente per sè stesso e che presenta molti organi assai complessi, anche i fenomeni di fusione dei due corpi offrono grandi varietà, ma in genere si può dire che i due gameti conservano la loro individualità e col Maupas che il fenomeno della coniugazione è essenzialmente nucleare. I due coniugati si scambiano soltanto un elemento nucleare, e se forse nel rescindersi dalla fusione qualche particella di protoplasma dell'uno può restare unita al corpo cellulare dell'altro, ciò è così accidentale ed accessorio che

nulla ci autorizza ad annettervi una importanza per l'atto della coniugazione.

In un solo caso si vede il pronucleo ♂ trascinare costantemente con sè nell' altro coniugato una porzione ben definita di protoplasma, cioè nell'*Euplotes patella:* ma dobbiamo notare che in questa specie il contatto dei due individui è debole e che vi ha una speciale apertura destinata all'entrata del pronucleo maschile; questo non passa dunque nel ponte protoplasmatico che unisce i due gameti, ma deve servirsi di un po' del protoplasma della cellula che lo produsse come di veicolo. Nell' *Euplotes* è dunque evidente che in seguito alla divisione dello stadio *D* da ogni gamete si produce una piccola cellula spermatica.

Il Maupas riscontrò anche delle unioni multiple, talvolta frequenti e complesse come nello *Spirostomum;* esse possono corrispondere ai casi di polispermia e come quelli non pare diano luogo ad uno sviluppo regolare.

Le *Acinete* che pure presentano un micronucleo hanno secondo il Maupas fenomeni di coniugazione analoghe a quelli dei ciliati; ma essi non sono ben noti.

Oltre alle molte ed accuratissime notizie che si riferiscono ai minuti processi della coniugazione, il Maupas ce ne dà altre non meno interessanti di carattere biologico ed indica in quali condizioni, presso questi organismi, si determini la tendenza alla coniugazione.

Valendosi dei suoi eccellenti metodi di cultura per allevare isolatamente le varie speci di infusorii, egli vide ('88) che in generale la tendenza alla coniugazione si sviluppa quando ad un periodo di abbondante nutrimento segue un altro periodo di carestia. Gli organismi allora si ricercano per coniugarsi, e le forme, che mediante successive divisioni preparano i microgameti, rendono manifesta questa loro tendenza appunto con rapide scissioni. Ma perchè la coniugazione abbia realmente luogo occorre un' altra circostanza, che cioè siano mescolati gli organismi provenienti da due colonie diverse. Se ciò non accade o gli organismi non si uniscono, o si uniscono e poi tosto si staccano, o copulatisi danno prodotti patologici. La coniugazione poi non avviene che durante un certo periodo della vita, non prima e non dopo un dato numero di riproduzioni assessuali. Se in quel periodo

non si sono verificate le richieste condizioni gli infusorii continuano per lungo tempo a riprodursi, ma poi degenerano per successiva atrofia del micronucleo, del macronucleo e del corpo cellulare e muoiono.

2.° *Cenni sulla fecondazione nei vegetali.* — La importanza ed il significato della riproduzione sessuale nel mondo organico sono così grandi che noi la ritroviamo ugualmente diffusa nel regno vegetale come nell' animale. E fra i due regni il parallelismo così degli intimi processi come del modo di svolgersi loro nella serie sistematica e filogenetica è assai spiccata.

Io non intendo di seguire minutamente tutte le manifestazioni di essa nei vegetali come negli animali; soltanto, colla scorta di alcuni fra i migliori lavori moderni, richiamerò nelle linee generali il modo di svolgersi della fecondazione presso i vegetali ed alcuni dei punti più interessanti come raffronto o completamento di quanto presenta il regno animale.

Le prime manifestazioni accennanti alla fecondazione anche nel regno vegetale, come abbiamo visto presso i protozoi sono coniugazioni, ossia fusioni di due cellule fra di loro identiche e si ritrovano presso alghe assai semplici, quali le diatomee *(Epithemia)*, dove due cellule vicine si dividono in due, metà dell' una si fonde con metà dell' altro e queste due cellule coniugate formano le spore. Del resto in altre speci si ha la identica formazione di spore senza che essa sia preceduta da alcuna coniugazione.

Nelle *coniugate* si osservò anche la fusione dei due nuclei; e differenze di dimensioni si riscontrano fra i due gameti nel *Sirogonium* (cloroficea).

Vere differenze sessuali appaiono soltanto colla formazione delle zoospore, nello stesso modo come già vedemmo per i flagellati; la somiglianza dei processi in questi vegetali ed in quelle semplici forme di animali è assai appariscente.

Le zoospore che non si copulano debbono distinguersi da quelle che si copulano e che si dicono planogameti. Ora in alcune speci fra queste due categorie di spore natanti non vi ha alcun carattere morfologico differenziale, di guisa che anche i planogameti quando non si copulino possono produrre, per così dire partenogeneticamente, la pianticella; questa tuttavia, come fu os-

servato nella *Ulothrix zonata* e nell' *Ectocarpus siliculosus*, si sviluppa meno bene. Differenziamento notevole fra le due categorie di zoospore presenta invece la *Chaetopeltis* e più ancora le *Coleochaete* (qui voglio ricordare i microgonadi delle *Clamidomonadine*).

Anche nelle sifonee si osservano le stesse differenze e gradazioni; le zoospore più piccole, che possono dirsi maschili, sono per divisione del lavoro differenziate dalle femminili e mentre queste ultime ricche di plasma possono riprodursi per patenogenesi, più non lo possono le maschili perchè ne sono invece poverissimi. Alcuni planogameti rispetto alle spore natanti assessuali offrono una interessante differenza nel numero dei flagelli, ne hanno cioè due soli in luogo di quattro, accennando così al loro carattere di cellule incomplete.

Analoghe differenze mostrano le laminarie, le fucacee, dove il *plastogamete* (♂) è differenziato a segno da perdere i flagelli. Nelle *Dictyotee* benchè l'uovo sia tanto differenziato da essere divenuto una cellula nuda priva affatto di flagelli, si riconosce originariamente omologa ad una zoospora essendo espulsa come questa all' esterno.

E qui va ricordata una interessante addattazione di talune alghe viventi in acque marine agitate, dove nè le spore assessuali nè i planogameti maschili hanno ciglia vibratili, perchè l' ufficio della dispersione è esercitato dal movimento delle acque (benchè determinata da altre cause una analoga perdita di movimento mostrano alcuni spermatozoi animali, p. e. di crostacei).

Le fucacee poi come ho già ricordato mostrano la compartecipazione di più cellule a dare alle uova il protoplasma abbondante loro necessario. Entro l' ovogonio vi sono sempre otto nuclei, ma le cellule che essi rappresentano si possono in numero vario atrofizzare, producendosi nell' ovogonio da uno a sette uova soltanto. Già accennai a questo fatto indicandone la somiglianza colla produzione di uova abortive negli animali (globuli polari).

Fin qui abbiamo visto come il differenziarsi degli elementi sessuali, ricco di sostanze nutritive e fisso l' uno, povero di plasma e mobile l' altro, proceda di pari passo nei due regni, ma la identità è assai marcata anche negli intimi fenomeni della fecondazione. Le ricerche fatte presso i vegetali furono in buona parte

inspirate dai risultati che si erano ottenuti presso gli animali. Quanto io dirò è preso specialmente dalle opere recenti del Guignard e dello Strasburger.

Anche presso i vegetali si riscontra la costanza del numero dei cromosomi nella specie e la riduzione sua ad una metà nelle cellule sessuali.

Tale riduzione cromatica accade presso le fanerogame nelle cellule madri del polline e nella cellula madre del sacco embrionale. Numerosi esempi ne diedero il Guignard e lo Strasburger: nel genere *Lilium* il numero normale dei cromosomi è 24, 12 il ridotto; nel genere *Allium* 16 ed 8; nelle orchidee $\frac{n}{2} = 16$, 12 in *Helleborus*.

Quanto al modo come si produce questa riduzione dice il Guignard che nella cellula madre si costituisce un unico filamento cromatinico il quale si segmenta poi in $\frac{n}{2}$ elementi cromatici, come appunto accade negli animali. Le divisioni successive sono però sempre descritte come longitudinali, per modo che fino ad ora nulla ricorda una vera divisione di riduzione quale il Rückert ha così chiaramente dimostrata negli animali.

La evoluzione delle due cellule madri degli elementi sessuali è notevolmente complessa; seguirò la descrizione che ne dà il Guignard ('91) per il *Lilium martagon*.

La cellula madre del polline si divide due volte producendo così i quattro granuli pollinici. In ciascun granulo mediante una nuova cariocinesi si separa una cellula vegetativa da una cellula generativa: questa è compresa nell'altra e si distingue per poco protoplasma il quale però si colora più intensamente. Quando già il budello pollinico è entrato nel canale dello stilo, il nucleo della cellula vegetativa, che si trova più in basso, si va a poco a poco riassorbendo, mentre il nucleo della cellula generativa si divide un'ultima volta cariocineticamente producendosi così due nuclei generativi. In tutta questa serie di divisioni il numero dei cromosomi fu $\frac{n}{2}$ e si videro assai bene le astrosfere che il Guignard per primo potè dimostrare anche nei vegetali. Sembra che nelle piante sia generale la divisione

precoce delle astrosfere tanto che ad ogni polo di una figura cariocinetica se ne vedono sempre due: così due sfere si trovano pure al disotto del nucleo germinativo inferiore, quello che prenderà parte alla fecondazione, e due sfere provenienti come le prime dall' ultima cariocinesi stanno al disopra del nucleo generativo superiore.

Il nucleo generativo inferiore prende solo parte alla fecondazione; ma anche il superiore ha lo stesso valore e può compiere lo stesso ufficio, come mostrarono alcuni casi anomali. Possono anche aver luogo delle divisioni soprannumerarie del nucleo generativo: così negli *Juniperus* dove l' archegonio contiene molte uova vicine. Esso è fecondato da un solo budello pollinico, di modo che il nucleo generativo ♂ si divide tante volte quante sono necessarie perchè egli dia a ciascuna delle uova un suo discendente.

La cellula madre del sacco embrionale si divide prima mediante un fuso disposto secondo l' asse maggiore del sacco, producendo così un nucleo superiore ed uno inferiore. Segue uno stadio di riposo durante il quale il nucleo inferiore cresce di volume più del superiore. Questo si segmenta ancora due volte dando luogo così alla formazione di quattro nuclei, i quali circondandosi di plasma costituiscono quattro cellule: due superiori, sorelle, disposte sullo stesso piano che si dicono le *sinnergidi*, e due più basse pure sorelle, disposte l'una sopra l'altra e sotto le prime. Quella che sta immediatamente sotto le *sinnergidi* è la *ovosfera*, l' altra è chiamata da Guignard *cellula polare*.

Durante queste tre divisioni il numero dei cromosomi si mantenne costantemente di $\frac{n}{2}$ (12 nel *Lilium martagon*). Anche il nucleo inferiore, che come abbiamo visto è cresciuto maggiormente in volume, si segmenta 2 volte producendo 4 cellule, delle quali le tre inferiori costituiscono le *antipode*, la 4ª, superiore, si porta verso il centro del sacco embrionale dove fondendosi colla cellula polare che le si avvicina dall' alto formerà la 1ª cellula dell' *endosperma*. Il numero dei cromosomi in queste cariocinesi della cellula inferiore non resta costantemente $\frac{n}{2}$ come nella superiore, ma è generalmente maggiore, potendo variare nel *Lilium martagon* da 16 a 20 o 25.

A questo stadio l'ovulo è maturo per la fecondazione; il budello pollinico che durante il suo cammino nello stilo compie le fasi preparatorie suaccennate, viene ora in contatto colla nocella ed il suo nucleo generativo inferiore, passando a fianco delle *sinnergidi*, entra accompagnato dal suo scarso protoplasma e dalle due sfere nella *ovosfera*. Già dissi che le due sfere del nucleo generativo inferiore stanno davanti a lui, conseguentemente alla direzione del fuso dal quale esso prese origine.

Anche durante la cariocinesi del sacco embrionale si osservano le astrosfere, caratterizzate qui pure dalla divisione precoce al polo del fuso; siccome l'*ovosfera* è la cellula superiore generata da un fuso disposto verticalmente, al di sopra di essa si trovano pure due sfere, di modo che queste si incontrano colle due ♂ prima che i nuclei siano venuti in contatto (fig.e 19-22). Esse poi si spostano per lasciare il passo al nucleo maschile e si portano due ad un lato, due all'altro. In ciascuna di queste due coppie l'una delle sfere è di origine materna, l'altra di origine paterna come dimostrano le loro diverse dimensioni, giacchè le sfere paterne sono alquanto più piccole.

Mentre la unione dei due nuclei va diventando più intima, le due sfere di ciascun lato si fondono in una sola, di guisa che abbiamo ora formati i due poli del nuovo fuso, ciascuno dei quali è metà di origine ♂, metà di origine ♀. Nelle fanerogame dunque secondo il Guignard si avrebbe un processo, che, salvo qualche differenza insignificante, ripeterebbe sostanzialmente la quadriglia dei centri di Fol.

Il nucleo maschile che al momento in cui venne in contatto col ♀ era più piccolo, va crescendo per più giorni di volume fino a prendere l'identico aspetto del nucleo ♀, col quale non si fonde completamente. Quando appare il 1° fuso di segmentazione il numero dei cromosomi è 24, e di essi 12 provengono dal nucleo ♂, 12 dal ♀.

La unione dei due pronuclei può essere più completa come nella *Fritillaria imperialis* e spingersi fino alla fusione dei nucleoli, come lo Strasburger vide accadere nelle ranuncolacee.

Sotto questo aspetto vi sono dunque anche tra i vegetali delle differenze, benchè non si conoscano così rilevanti come negli animali.

Un fenomeno concomitante, che, quantunque non abbia diretto rapporto colla fecondazione, pure interessa perchè ne ripete parecchie modalità, è quello della fusione della cellula polare con quella proveniente dalle antipode per formare la 1ª cellula dell'endosperma. A cagione della disposizione dei fusi da cui queste cellule ebbero origine, anche qui le prime ad incontrarsi sono le astrosfere, che come nella fecondazione si fondono due a due lasciando il passo ai due nuclei i quali si copulano. Nella placca equatoriale che ne proviene il numero dei cromosomi è sempre assai superiore a quello che si osserva nel fuso di segmentazione e può giungere fino a 40 o 48. Queste differenze nel numero dei cromosomi delle cariocinesi che producono le antipode ed in quest'ultima, sono dal Guignard citate come un argomento contrario alla ipotesi della individualità dei cromosomi: occorrerebbe però ben stabilire come avvengono tutte queste divisioni e se non ci troviamo qui dinnanzi a cromosomi plurivalenti nel senso di Haecker.

Generalmente il 2° nucleo generativo e le sinnergidi degenerano; interessanti sono però alcuni casi anomali riferiti dal Guignard e dallo Strasburger i quali poterono vedere la penetrazione di entrambi i nuclei generativi del budello pollinico entro l'ovosfera. In tal caso il 2° nucleo generativo cresce di volume e prende i caratteri di un pronucleo ♂: generalmente non si unisce col ♀, tuttavia lo Strasburger vide nella *Monotropa* entrambi i nuclei generativi fondersi col pronucleo ♀. Questo caso può essere assomigliato alla polispermia degli animali.

Overton nel *Lilium martagon*, Dodel nell'*Jris Sibirica* (citati da Guignard) e Guignard nelle mimose osservarono delle vere poli-embrionie determinate dalla fecondazione delle sinnergidi per parte del 2° nucleo generativo.

3° *Confronto fra la fecondazione negli animali e nei vegetali e la coniugazione nei protozoi.* — Sfrondando il processo della fecondazione da tutte le modificazioni ed adattazioni secondarie che gli danno parvenze così varie nei diversi metazoi, esso lascia riconoscere un andamento generale costante in tutti che si può riassumere in poche linee.

Mediante la fecondazione, da due cellule, ricchissima di mate-

riale nutritiva l'una e poverissima l'altra, incapaci nella generalità nei casi di ulteriore sviluppo, si produce una unica cellula che è dotata in sommo grado di elementi nutritivi e della possibilità di segmentarsi, la prima cellula del nuovo organismo. Le due cellule sessuali danno a questa nuova unità una quantità uguale di cromatina, rappresentata da un numero uguale di cromosomi, i quali per ciascuna cellula sessuale sono $\frac{n}{2}$. Il numero normale della specie viene dunque ricostituito nell' embrione in parti uguali dal padre e dalla madre. La riduzione cromatica necessaria perchè il numero dei cromosomi delle cellule sessuali presenti le condizioni volute è già accennata nel nucleo del gonocita di 1° ord. e si compie mediante due divisioni rapidamente susseguentisi, in una delle quali, probabilmente la seconda, vengono separati dei cromosomi non identici.

I cromosomi di origine paterna e materna possono riunirsi tosto in una unica massa nucleare o soltanto dopo il 1° fuso di segmentazione; ciò non ha alcuna influenza sul processo della fecondazione, l' essenziale essendo che essi partecipino alla prima placca equatoriale di guisa che una metà di ciascuno sia distribuita ad ognuna delle prime cellule embrionali. L'ipotesi della individualità dei cromosomi spiega queste varietà nel modo più soddisfacente.

Quanto all'organo che agisce attivamente per la divisione, il centrosoma, nella grandissima maggioranza dei casi esso è portato nell'uovo dallo spermatozoo; ma sembra che talvolta possa essere fornito dall'uovo stesso o forse da entrambi le cellule sessuali.

Il confronto può estendersi poi ai protozoi ed ai vegetali e rivela sostanzialmente gli stessi fatti nella fecondazione presso tutto il mondo organico.

Più chiare sono le analogie con i metafiti e con quelle forme di protofiti e protozoi dove si mantiene il carattere di una vera fecondazione; qualche notevole differenza si osserva invece dalla coniugazione dei protozoi.

Alcune forme semplici tanto di vegetali (alghe) quanto di animali (rizopodi, sporozoi, flagellati) mostrano ancora le condi-

zioni primitive della fusione di due cellule per costituire un nuovo organismo (*Amphimixis* di Weismann). Così abbiamo visto che i planogameti di alcune alghe come i gonidi di certi flagellati e gli individui copulantisi degli *Actinophrys* e delle gregarine sono fra di loro identici. Qui non può sollevarsi dubbio alcuno sul valore dei due nuclei che si fondono; essi sono fra di loro perfettamente equivalenti, come perfettamente equivalenti sono le due cellule. Soltanto la origine loro è diversa. La cisti che involge spesso le forme coniugate corrisponde alla membrana che racchiude appena dopo il loro contatto il microgonidio e l'uovo nel *Volvox*, l'uovo fecondato nei metazoi.

Quando appare un differenziamento sessuale tanto nei vegetali che negli animali, esso si manifesta con un aumentarsi delle sostanze nutritive in una cellula a tal segno che essa perde ogni motilità e perfino gli organi del movimento (dictiotee, *Volvox* e diventa l'uovo, oppure col diminuire di queste sostanze nutritive e quindi coll'impicciolirsi dell'altra e col crescere della sua motilità (spermatozoo). I nuclei delle due cellule non vengono però modificati e restano fra di loro equivalenti.

Già accennai come le differenze di volume siano in parte dovute ad un diverso numero di divisioni (nel *Volvox* da due cellule uguali si hanno, senza divisioni una cellula uovo, e con 6 divisioni i 64 spermatozoi di una placca spermatica), in parte a divisioni inuguali che, mentre accumulano i materiali nutritivi in alcune cellule, ne producono altre con caratteri atrofici (fucacee).

Nei vegetali superiori, nelle fanerogame, a queste parti essenziali se ne aggiungono di secondarie che complicano i processi; vi sono organi speciali deputati alla nutrizione dell'uovo nel sacco embrionale, organi speciali destinati a funzionare da veicolo della cellula ♂ nel grano pollinico, ma in essenza anche qui abbiamo la fusione di due cellule che portano ciascuna nella 1ª cellula dell'embrione un ugual numero di elementi cromatici. Nelle fanerogame la diversità fra le due cellule è meno marcata che negli animali, appunto perchè da altre cellule vicine furono assunte le funzioni secondarie del preparare gli alimenti e del rendere mobile la cellula maschile. Oltre alla

identità rispetto ai nuclei, secondo le ricerche del Guignard vi sarebbe qui anche identità rispetto agli organi attivi nella divisione, ai centrosomi, che provengono ugualmente dall'elemento ♂ e dal ♀. Dei fenomeni preparatorii alla fecondazione parlerò dopo aver accennato alla coniugazione dei protozoi.

La differenza più appariscente fra la fecondazione propriamente detta e la coniugazione dei protozoi è che, mentre nel primo caso due cellule si riuniscono a dare un solo organismo, nei protozoi dopo la coniugazione i due individui si distaccano e diventano ciascuno l'inizio di un nuovo ciclo evolutivo. Ma sostanzialmente anche qui vediamo un elemento nucleare proveniente da un gamete fondersi con un elemento nucleare affatto simile dell'altro gamete, di modo che l'effetto raggiunto è precisamente quello che si osserva nei metazoi o nei metafiti. Il sopravvivere di entrambi i coniugati è una circostanza secondaria determinata dalle condizioni speciali di vita di questi organismi ciascuno dei quali, presentando in sommo grado e la possibilità di muoversi e quella di procurarsi il nutrimento, ha resa inutile la divisione di lavoro che ha luogo fra gli elementi che prendono parte alla fecondazione.

Che la differenza non sia sostanziale e sia precisamente determinata dalle condizioni di vita, lo dimostra quanto avviene nei vorticellini, dove in relazione colla vita fissa della specie si fa necessaria la produzione di un piccolo organismo mobile, il microgamete, che perde le sue caratteristiche di individuo autonomo e nella coniugazione viene sacrificato.

Del resto se vogliamo trovare nella coniugazione dei protozoi ciò che è veramente analogo allo spermatozoo, non dobbiamo cercarlo in uno dei due gameti, e quindi neppure nel microgamete della vorticella, ma nel nucleo che passa da un gamete all'altro. Esso può trascinare con sè un po' di plasma, come nel caso dell'*Euplotes*, ed essere allora una vera cellula della quale la omologia collo spermatozoo non sfuggirà a nessuno; oppure, per il fatto della fusione intima che generalmente avviene fra le due cellule coniugate, non avrà necessità di condurre con sè del plasma che gli serva di veicolo, o ne condurrà così poco da sfuggire all'indagine. Non si avrà però meno per questo *virtualmente* una cellula spermatica, rappresentata dalla sua parte più importante nella fecondazione, il nucleo.

Mi pare che si possa mostrare chiaramente in quali rapporti stia la coniugazione dei protozoi colla fecondazione di metozoi quando si supponga che in un metazoo il differenziamento sessuale non accada se non nei discendenti del gonocita di 2° ord., cioè alla divisione che immediatamente precede la fecondazione. Si avrà una grande cellula immobile ricca di sostanze alimentari ed una piccola atta al movimento, l'uovo e lo spermatozoo rispondenti l'una al coniugato col suo seminucleo femminile, l'altra al seminucleo ♂ colla porzione varia di protoplasma concomitante che può ridursi a zero.

Ora ciò non accade nei metazoi, ma le due circostanze che abbiamo supposte si verificano realmente e separatamente nei due sessi: 1°) che il gonocita di 2° ord. si divida in una cellula grande e in una piccola non capace di sviluppo perchè mancante di elementi nutritori, si osserva nelle cellule femminili (uovo e 2° gl. pol.) ; 2°) che entrambi i discendenti del gonocita possano partecipare ad uno sviluppo ulteriore, si verifica negli elementi ♂, dove i due discendenti del gonocita di 2° ord. sono entrambi spermatozoi atti alla fecondazione. Nel caso della partenogenesi poi, il più piccolo discendente dell'ovocita di 2° ord. persiste ed acquista realmente funzione di spermatozoo (*Artemia, Pterotrachea).*

4. *Confronto fra i fenomeni di maturazione, teoria filogenetica dello* Strasburger. — Meno chiare sono le analogie fra i fenomeni di maturazione nei vari organismi, e ciò in relazione al numero vario di generazioni che sono necessarie perchè la maturazione si compia.

Mentre nei metazoi in entrambi i sessi le divisioni preparatorie alla fecondazione sono due, negli infusori ciliati se ne trovano tre, nelle fanerogame, per non dire di altri vegetali, sono tre nella ♀ e quattro nel ♂.

È tendenza generale il paragonare fra di loro le divisioni dove prima accade la riduzione cromatica; ma, o perchè non è sempre ben noto dove ciò accada, o perchè più non si trova la analogia fra le divisioni successive, le opinioni degli autori sono discordi.

A mostrare quanta varietà di giudizi sia possibile su questo argomento accennerò alle omologie che tre autori di grande

merito e competenza, Maupas, Giard e Boveri cercarono di stabilire fra le divisioni micronucleari preparatorie dei ciliati e la formazione dei globuli polari.

Il Maupas ammette che il micronucleo cresciuto di volume alla fine dello stadio *A* rappresenti il grande nucleo del gonocita di 1° ord. Le due divisioni *B* e *C* corrispondono alle due divisioni che producono i globuli polari, i quali non sono qui espulsi all'esterno, come non lo sono anche in parecchi insetti. La terza divisione (dello stadio *C*) non avrebbe un rappresentante nei metazoi. Anche Weismann (Amphimixis) sembra si accordi con questa opinione, chiamando *B* e *C* due divisioni di riduzione, *D* una divisione di equazione.

Il Giard invece, partendo dal fatto che il 2' globulo polare è fratello del pronucleo femminile, dice che la seconda divisione direzionale deve ritenersi omologa a quella dello stadio *D*, quindi la prima allo stadio *C*. Questo 1° globulo polare non si dividerebbe di solito alla sua volta nei ciliati come non si divide in parecchi animali, mentre però in qualche specie *(Onycodromus grandis)* come in molti animali si dividerebbe ancora. E dunque arbitrario secondo il Giard l'omologare il micronucleo alla fine di *A* alla vescicola germinativa, come fa il Maupas; omologo alla vescicola germinativa è il micronucleo alla fine dello stadio *B*. Gli stadii *F* e *G* (*G* 1° e *G* 2°) corrisponderebbero poi alla segmentazione specialmente quando essa è intravitellina *(Pieris, Myriothela).*

Brillantemente sostenuta, ma secondo me assai strana, è la opinione del Boveri ('92). Per lui la divisione dello stadio *D* in pronucleo ♂ e ♀ sarebbe omologa (insieme a quella dell'altro coniugato) alla prima divisione di segmentazione. Se qualche cosa di sicuramente fisso ed omologo si ha in questi fenomeni tanto notevoli, io credo che sia il prender parte ad una sola cariocinesi di elementi provenienti da due cellule diverse e l'abbandonare questo punto di partenza mi sembra affatto arbitrario e pericoloso. Stando alla opinione del Boveri questo 1° fuso, che chiamerò col Weismann *mixotico*, sarebbe omologato al fuso che fa passaggio fra lo stadio 2° e lo stadio 4° nella segmentazione.

Già accennai ad alcune analogie che si riscontrano fra i pro-

cessi di maturazione nei vegetali e negli animali le quali però non permettono una completa omologia. Una spiegazione che risolve realmente molte questioni, sembra a me quella proposta recentemente dallo Strasburger.

Egli osserva che se facile è il vedere l'utilità fisiologica della riduzione cromatica, si deve cercarne la spiegazione morfologica in un processo filogenetico.

Considerando gli organismi inferiori, si osserva che ad una serie di riproduzioni asessuali segue una riproduzione sessuale la quale si manifesta con speciali caratteri; uno fra questi è precisamente il ridursi ad una metà il numero dei cromosomi.

Tale alternanza di generazione si conserva in tutta la serie dei vegetali, sviluppandosi e complicandosi assai ora l'una ora l'altra delle generazioni; nei vegetali superiori come nei metazoi assai ridotta è la generazione sessuale, ossia quella che mette capo alla produzione degli elementi sessuali, sviluppatissima essa è invece in molte crittogame, p. e. nelle felci.

Ora la riduzione del numero dei cromosomi accade appunto collo stabilirsi della generazione sessuale in seguito a due divisioni rapidamente susseguentisi, determinate forse dall'accumularsi di molta cromatina entro il nucleo. Sono queste le due divisioni delle cellule madri delle spore (da cui originano quattro spore) nelle crittogame, delle cellule madri del grano pollinico (che pure danno quattro granuli pollinici) nelle fanerogame, del gonocita di 1° ord. (che genera quattro spermatozoi e virtualmente quattro uova) nei metazoi, del micronucleo alla fase *A* (dal quale provengono i quattro micronuclei della fase *C*) nei protozoi.

Quanto al modo come avverrebbe questa riduzione anche lo Strasburger inclina a ritenere che si tratti della unione dei cromosomi due a due per le estremità, ma crede che le due divisioni accadano entrambi per scissioni longitudinali, che non vi abbia dunque mai una divisione di riduzione: forse gli idi stessi riunendosi due a due verificherebbero le condizioni richieste. L'acceleramento, il quale fa sì che nei metazoi le due divisioni si susseguono senza stadii di riposo, è ancora più marcato in una epatica, la *Pallavicinia decipiens* (dove, secondo le ricerche di Farmer (cit. da Strasburger), il fuso diventa tetrapolare) ed

i cromosomi, dove come presso gli animali sono già predisposte le due divisioni, ripartiscono contemporaneamente a quattro cellule i loro discendenti.

Ricerche più recenti (Haecker '95) tendono a dimostrare presso altri vegetali delle vere divisioni di riduzione analoghe a quelle dei metazoi.

Se la spiegazione dello Strasburger è esatta, debbonsi in quegli organismi dove la generazione sessuale è sviluppata trovare in tutti gli stadii i cromosomi nel numero ridotto; e ciò accade realmente in tutte le cellule del protallo della *Osmunda regalis* (12 cromosomi), come nella *Pallavicinia decipiens* (4 invece di 8 cromosomi) [1].

Due soli zoologi si sono occupati di vedere se questa interpretazione, adottata anche da Mœbius pei vegetali, può applicarsi a quanto è noto nel mondo animale, al quale pure lo Strasburger l'aveva estesa, e sono l'Haecker ed il Beard ('95). Di questi il primo è contrario, il secondo favorevole alle idee del botanico di Bonn.

Non mi fu possibile procurarmi lo scritto più esteso dell'Haecker, debbo quindi accontentarmi di riferire i suoi argomenti da una sua breve replica ('95) e da quanto ne riportano lo Strasburger ed il Beard.

L'Hæcker non ammette che dalla prima divisione di maturazione possa iniziarsi la generazione sessuale, perchè nel nucleo del gonocita di 1° ord. vi ha soltanto una *pseudoriduzione*. La vera divisione di riduzione è la seconda e quindi soltanto nell'uovo si ha riprodotto il numero semplice $\left(\frac{n}{2}\right)$ dei cromosomi.

Il Beard invece non solo abbraccia con entusiasmo la teoria dello Strasburger, ma vuol trovare negli animali una grande estensione della generazione sessuale.

---

(1) Lo Strasburger spiega in un modo interessante le anomalie riscontrate nel numero dei cromosomi entro il protallo di alcune felci quando già erano abbozzati gli archegonii, e quelle dell'apparecchio endospermico rilevate dal Guignard. Egli dice, che, essendosi in questi casi distinte già completamente le cellule germinative da quelle puramente vegetative, più non occorreva che in queste si mantenesse il numero dei cromosomi.

Basandosi sopra una osservazione di Boveri in alcune felci nelle quali è di molto ritardata la produzione delle spore, egli dice che una simile *aposporia* si produce anche negli animali. La produzione delle spore accade nei metazoi soltanto dal gonocita di 1° ord., mentre il *Soma* dell'organismo già da gran tempo, e cioè da uno stadio embrionale giovanissimo, ha subito una profonda trasformazione che lo ha mutato in un organismo sessuale in antitesi perfetta coll'organismo asessuale uscito dall'uovo. Una riprova di questa mutazione egli trova nei recenti studii di Assethon sul coniglio, che si sviluppa dapprincipio come se dovesse produrre un organismo affatto diverso, ed in molti altri casi, ai quali si potrebbe forse aggiungere, lo sviluppo del nemertino entro il *Pilidium*.

Egli però non svolge affatto queste prove e si contenta di dire dove incomincia la generazione sessuale nelle amebe e gregarine (cioè colla produzione di spore susseguente immediatamente la coniugazione) e negli infusorii ciliati. Se è probabile la sua opinione rispetto alle gregarine, per quanto non ancora provato da ciò che può dare ad una simile supposizione qualche serio valore, ossia la numerazione dei cromosomi, troppo ipotetico almeno per ora mi pare tutto il resto.

Pure, in attesa delle prove promesse dall'autore inglese, io credo che la interpretazione dello Strasburger, così limitata come egli medesimo la espose, sia assai soddisfacente. Benchè, a cagione della mancanza di studi sul numero dei cromosomi nelle varie fasi di sviluppo, un rigoroso raffronto generale non sia possibile, questa teoria permette di chiarire molte discordanze che si osservano nei casi più noti.

Nei metazoi la generazione sessuale sarebbe dunque limitata alle due divisioni di maturazione, che rappresentano probabilmente il più breve periodo nel quale è possibile ottenere la riduzione cromatica (1).

Le osservazioni dell' Haecker non infirmano questo modo di vedere; perchè, se noi intendiamo, come credo sia giusto, per

(1) Qualche accelerazione è forse ancora possibile, benchè non se ne conosca il modo, e rappresentata dai casi speciali del topo e dell' *Amphioxus* dove si produce un solo globulo polare.

generazione sessuale tutto quel periodo nel quale si compiono i processi necessari alla produzione degli elementi sessuali, nel fatto stesso della pseudo-riduzione per unione di due cromosomi che si osserva entro il gonocita di 1° ord. dobbiamo appunto riconoscere uno di questi processi un inizio dunque della generazione sessuale. Anzi rendendo questa pseudo riduzione necessarie due divisioni, si capisce perchè la generazione sessuale comprende appunto il periodo di due divisioni nei metazoi.

Senza giungere alla interpretazione completa dello Strasburger, bene aveva a mio avviso raffrontate le varie modalità di maturazione, l' Henkig ('92), tracciando anzi un quadro sinottico dal quale presi l' idea per quello che ho qui inserito semplificato in alcune parti, in altre accresciuto.

Da questo quadro risulta evidente il progressivo ridursi della generazione sessuale dalle felci ai metazoi.

CAPITOLO VIII.

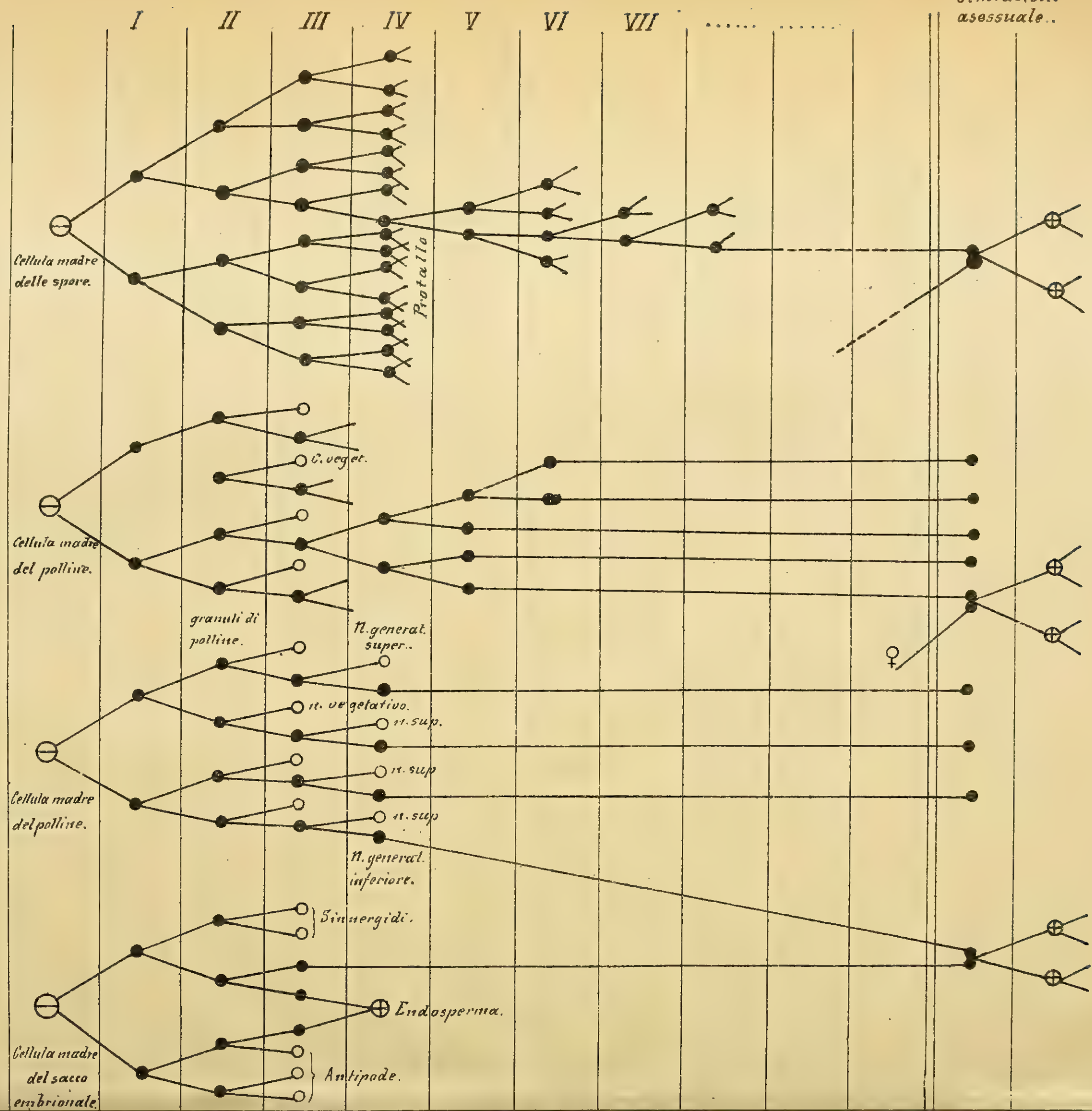
Teorie della Fecondazione.

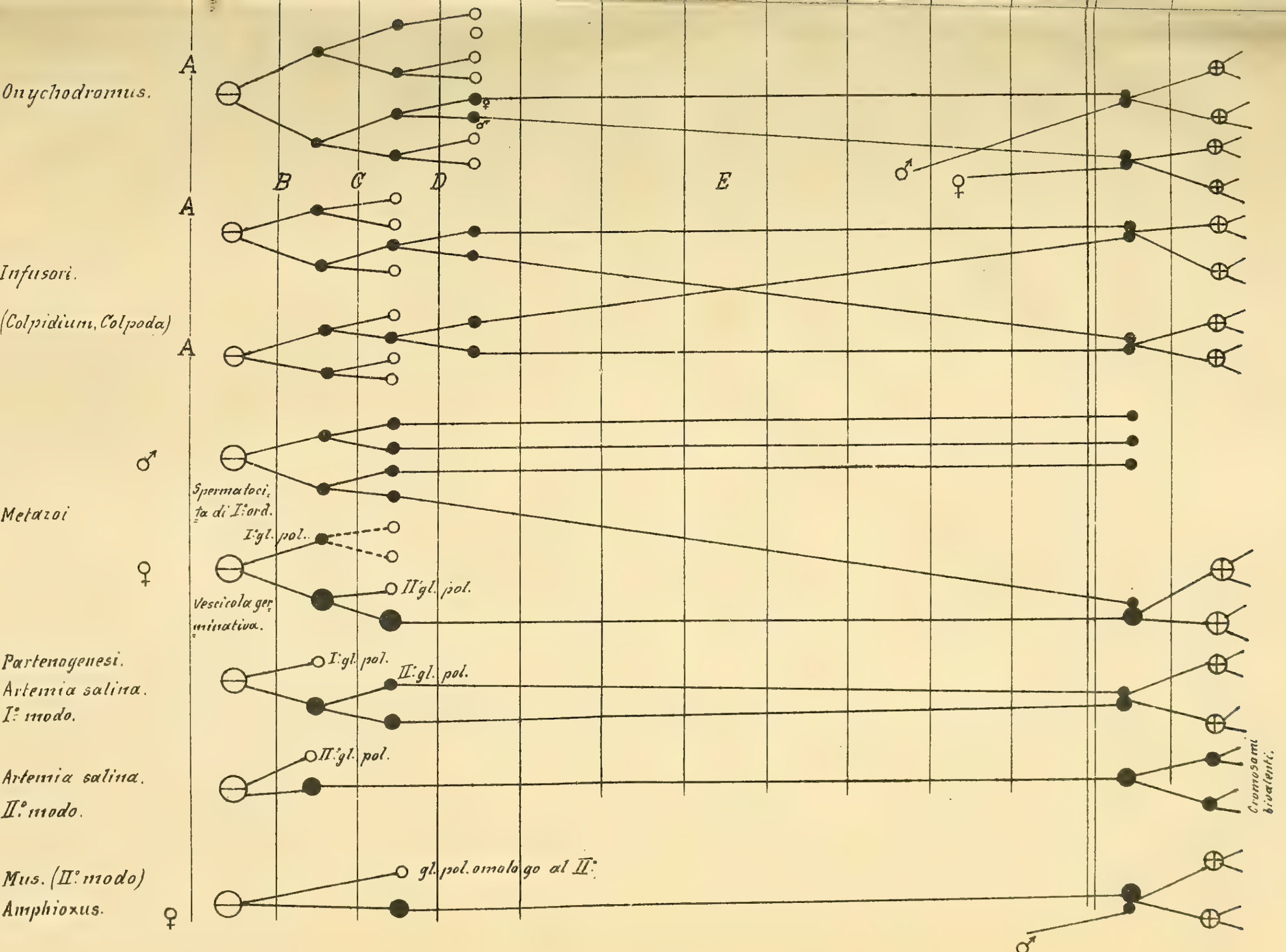
Il cumulo di osservazioni di fatto che si sono venute raccogliendo sulla fecondazione non potè a meno di spingere i varii autori non soltanto a cercare di cogliere quanto di essenziale vi era in esse, ma anche a determinare le intime ragioni di questo fenomeno tanto diffuso nel mondo organico.

Furono quindi emesse parecchie teorie sulla fecondazione; esporrò rapidamente le più notevoli. Non parlo qui di quella che comunemente dicesi teoria di O. Hertwig, che cioè per la fecondazione è necessaria la fusione di un nucleo maschile con un nucleo femminile, poichè questa non è teoria ma una legge, la esposizione di un fatto constatato, non la spiegazione di esso.

1.° *Teoria dell' ermafroditismo.* — I principali sostenitori di questa teoria sono Minot ('77-92), Balfour ('78), van Beneden ('83-87). Specialmente il naturalista belga partendo dalle sue osservazioni sull' *Ascaris* si studiò di darle un rigoroso fondamento di fatto.

(Continua).


Generazione sessuale.
I
II
III
IV
V
VI
VII
Generazione asessuale..
Felce
Cellula madre delle spore.
Protallo
Juniperus. ♂
Cellula madre del polline.
C. veget.
granuli di polline.
Fanerogama. ♂ (Lilium).
Cellula madre del polline.
n. generat. super..
n. vegetativo.
n. sup.
n. sup
n. sup
n. generat. inferiore.
♀
Fanerogame ♀ (Lilium.)
Cellula madre del sacco embrionale.
Sinnergidi.
Endosperma.
Antipode.



Lit. Bruni-Pavia.

⊖ = nucleo originato dall'ultima divisione. con 11 crom. e dove appare la pseudoriduzione.
⊕ = nucleo con 11 cromosomi.
● = nucleo con $\frac{11}{2}$ Cr.
● = nucleo che continua a dividersi.
○ = nucleo destinato a scomparire.

Uno schiarimento a proposito delle ossa bregmatiche nei fossili

DEL

Prof. LEOPOLDO MAGGI.

In seguito ad un' osservazione privatamente fattami a proposito delle ossa bregmatiche nei fossili, ho dato uno schiarimento che credo opportuno anche di far pubblico per evitare equivoci.

Avendo citata (1) la figura del cranio dell' *Ichthyosaurus acutirostris* Owen, che si trova nel *Grundzüge der Paleontologie* di Zittel, come anche nella sua opera *Handbuch der Paleontologie*, ed essendovi, nella descrizione di quella figura, indicato il *foro parietale* là dove io dissi *placca bregmatica*, ne conseguirebbe un' erronea denominazione da parte mia.

Ma chi osserva attentamente il detto foro, vede tosto:

1.° Ch' esso non può essere il parietale, perchè non circoscritto interamente da margini parietali, o, meglio, da margini di ossa parietali, come ciò si osserva pel *foro parietale* di molti stegocefali, antecedenti ai Rettili, di diversi Rettili fossili, fra i quali pure Ittiosauri, di Rettili attualmente viventi, di alcuni Mammiferi e dell' Uomo stesso.

2.° Ch' esso è invece uno spazio rispondente ad una *fontanella*, la *bregmatica*, perchè circoscritto da margini che anteriormeete appartengono ai frontali e posteriormente ai parietali; *fontanella bregmatica* o fronto-parietale, che si può osservare in alcuni Rettili e Mammiferi, come mostrerò quanto prima in modo particolare, e nell' Uomo.

Ora per determinare, come a me importava, le *suture peribregmatiche* omologhe ed omonime con quelle dei Mammiferi e dell'Uomo, io ho considerata presente la placca bregmatica, rispondente all'osso bregmatico, che pure si trova nei cranioti superiori. Con essa infatti ottenni il risultato che io cercava; risultato che rimane anche se gli esemplari craniali d' *Ichshyosaurus acutirostris* Owen, mancano poi di quella placca. E nel sunto esteso della detta mia Memoria, tradotto in francese (2), parlo soltanto di *suture peribregmatiche* del cranio d' *Ichshyosaurus acutirostris* Owen, senza più bisogno di citare la sua placca bregmatica.

---

(1) MAGGI: Le ossa bregmatiche nei fossili, con tavola. (Rendiconto R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Serie II.ª Vol. XXX. — Milano, 1897).

(2) MAGGI: Les os bregmatiques chez les fossiles, con tavola. (Archives italiennes de Biologie, di A. MOSSO. — Tom. XXVII. Fasc. III. — Torino, 1897).

Tuttavia non avendo esposto in precedenza quanto ho quì riferito, è riescita troppo assoluta la dicitura da me adoperata nella mia Memoria. Ad essa però, se si vuole, si potrebbe sostituire la seguente: nell' *Ichthyosaurus acutirostris* Owen, figurato nelle sopracitate opere di Zittel, si vede chiaramente lo spazio d' una placca osteodermica, o, meglio, di un osso, occupante la parte craniale che nei Mammiferi e nell' Uomo è indicata come bregmatica, e di cui io ammetto il riempimento colla presenza del suo proprio osso bregmatico; o, più in breve, si vede lo spazio della fontanella bregmatica, che io considero chiuso dal suo proprio osso bregmatico, per rilevare, con esso ed i relativi margini frontali e parietali, le suture peribregmatiche.

Il confronto morfologico per le ossa, dovendo essere, come già dissi, istituito tra le placche osteodermiche o le ossa di animali antecedenti, ed i centri di ossificazione di animali susseguenti, ne consegue per l' omologia loro, che talora sono le dette placche od ossa che danno il criterio per denominare i centri di ossificazione, talora invece è viceversa. Nell' un caso e nell' altro si può dare, com' io ho già dovuto fare, di cambiare la nomenclatura o delle placche osteodermiche del cranio dei Ganoidi e dei Stegocefali, o dei centri di ossificazione craniali dei Mammiferi ed in particolare dell' Uomo. Variando la nomenclatura delle ossa, varia per conseguenza anche quella delle loro suture, fontanelle, fori ecc., ossia di tutte quelle parti che sono in relazione con loro.

Cogliendo l'occasione dirò, che ben volontieri accetterò tutte quelle domande di schiarimenti che in proposito mi verranno fatte, e ne sarò grato agli Autori.

RECENSIONE

Kowalevsky. — *Une nouvelle glande lymphatique chez le Scorpion d'Europe.* (Mémoires de l' Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg. — VIII.ª Série. — Classe Physico-Mathématique. Volume V. N. 10, avec deux planches).

Nello *Scorpio europaeus* oltre la ghiandola linfatica mediana, già conosciuta e descritta come tale, si trovano ancora due ghiandole laterali, che appartengono al medesimo sistema.

Mediante iniezioni fisiologiche l' A. ha potuto osservare che, se iniettava nello scorpione una sola sostanza, tutte le ghiandole offrivano una medesima colorazione, ma, se introduceva nell' animale sostanze diverse, le ghiandole laterali offrivano colorazione diversa da

quella assunta dalla ghiandola centrale. In generale l'A. nota che le ghiandole laterali o linfoidi (come propone di chiamarle per ora) assorbono con più facilità le sostanze liquide, e la ghiandola centrale o linfatica le sostanze solide.

Le ghiandole linfoidi sono prolungamenti o tasche del diaframma, che si spingono nella cavità addominale, ed hanno la parte posteriore spesso ricurva e qualche volta allargata, mentre il tronco centrale è di calibro uniforme. Sono ghiandole tubulari, con una cavità più o meno ampia e pareti composte da più strati di cellule. La cavità centrale è più larga verso l' estremità anteriore e si restringe e scompare verso la posteriore: qualche volta questa cavità è riempita da cellule,

L' A. facendo sezioni trasversali e longitudinali ha riscontrato nelle ghiandole linfoidi la presenza di cellule adipose *(cellules à cristaux de Cuenot)*, il che indicherebbe che queste ghiandole possono assorbire anche tessuti od avanzi di tessuti dell' animale.

Queste ghiandole hanno una reazione neutra od alcalina corrispondente appunto alla reazione del sangue. Le ghiandole linfoidi sono dunque ghiandole linfatiche peritoneali, diverticoli del diaframma dovuti ad uno sviluppo straordinario di cellule: questi diverticoli si riempiono di leucociti, che hanno assorbito le diverse sostanze penetrate nel corpo dell' animale, come anche i propri tessuti in via di decomposizione. I leucociti si moltiplicano spesso in queste ghiandole per cariocinesi: si è dunque in presenza di organi dove avviene la riproduzione dei leucociti.

L' A. ha fatto inoltre uno studio comparativo fra lo *Scorpio europaeus* e l' *Androctonus*, ed ha voluto mettere in rapporto lo sviluppo delle due ghiandole linfoidi colla maggior ampiezza della cavità toracica, relativamente alla cavità addominale, nello *Scorpio europaeus* in confronto dell' *Androctonus*.

Ma l' A. osservò invece delle analogie studiando embrioni e giovani individui delle due specie di scorpioni: anche in giovani *Androctonus* constatò la presenza, nella direzione del primo ganglio addominale, di due diverticoli, che — almeno per la loro posizione — corrisponderebbero alle ghiandole linfoidi. Però nei pochi esemplari di *Androctonus* adulti, che l' A. potè prendere in esame, non gli venne dato di ritrovare questi diverticoli.

L' A. inoltre ha voluto constatare se esiste un diverso potere di assorbimento e di digestione di bacteri, tra le ghiandole linfoidi e la linfatica. Iniettò quindi colture di carbonchio ad una serie di scorpioni, e li uccise dopo 4, 30, 50 ore, fissando i pezzi coi metodi ordinari. (L' A. però non dice quali sono questi metodi).

Dopo 4 ore l'accumulo principale di bacteri si osserva nella ghiandola linfatica, mentre che nelle linfoidi non se ne trova che qualcuno sparso qua e là. Dopo 30 ore la distribuzione dei bacteri nelle ghiandole è quasi uguale: sembra dunque che il numero dei bacteri assorbiti dalla ghiandola linfatica sia rimasto stazionario dopo le prime ore, mentre le linfoidi ne hanno inglobato ancora. Inoltre nella ghiandola linfatica un certo numero di bacteri è già in via di disfacimento *(fagocitosi)*.

Dopo 50 ore la ghiandola linfatica contiene pochi bacteri e le linfoidi ne sono riempite: perchè, secondo l' A. i bacteri assorbiti dalla ghiandola linfatica sono stati distrutti quasi totalmente, mentre quelli delle ghiandole linfoidi — penetrati più tardi — sono ancora ad un dipresso bene conservati.

D.r R. MONTI.

NECROLOGIO

Prof. SALVATORE TRINCHESE. — Nacque a Martano, piccola terra del Salentino, il 4 Aprile 1836, e morì a Napoli l' 11 Gennaio 1897. Venne laureato in medicina a Pisa nel 1860. Poi passò a Parigi pel perfezionamento degli studj, avendone ottenuta una borsa. Là frequentò le lezioni di Bernard, Robin, Blanchard e d' altri, fermandovisi fin verso la fine del 1865. Nel 1867 fu nominato Professore di Zoologia e d' Anatomia e Fisiologia comparate nell' Università di Genova. Nel 1871 fu trasferito a Bologna Professore di Anatomia e Fisiologia comparata, e nel 1880 a Napoli, succedendo a Paolo Panceri. Abile istologo, come lo provano diverse sue memorie. Egli fece oggetto principale de' suoi lavori gli *Eolididei*, che gli meritarono un premio della R. Accademia dei Lincei. Studiò il sistema nervoso dei molluschi, ed anche i primi momenti dell'evoluzione di questi animali. Fu durante il suo soggiorno a Bologna, che aderì alla dottrina dell' evoluzione.

Prof. NICOLAUS KLEINENBERG. — Ebbe i natali nel 1843 a Libau in Curlandia, provincia del Baltico soggetta alla Russia, dove nella popolazione predomina l' elemento tedesco. Studiò a Dorpat e vi si laureò in medicina a 22 anni. Esercitò la professione di medico per un anno a Berlino. Visitò diverse Università tedesche. Fu Assistente di Ernesto Hæckel a Jena, poi di Dohrn alla stazione zoologica di Napoli. Ritiratosi a studiare all' isola d' Ischia, venne poscia nominato Professore di Zoologia e Anatomia e Fisiologia comparate all'Università di Messina; ultimamente lo era all' Università di Palermo. Morì all' ospedale internazionale di Napoli il giorno 6 di novembre. Esperto nella tecnica microscopica, distinto istologo ed embriologo, propugnatore della dottrina evolutiva, il Kleinenberg diede alla luce, nel 1872, il suo importante lavoro sull'*Hydra* d'acqua dolce, e più tardi, quello sullo sviluppo del Lombrico, che gli fruttarono, insieme ad altri non meno pregevoli lavori, la cattedra a Messina, quantunque straniero. Vi aggiunse l' altro suo lavoro morfologico sugli Anellidi, pure importante.

Gerenti I REDATTORI. Pavia, 1897; Prem. Stab. Tip Succ. Bizzoni.

STAZIONE TERMALE DI ABANO

(PROVINCIA DI PADOVA)

Sorgente del Montirone

Uso interno dell' acqua. — L' acqua del Montirone che raggiunge alla sorgente la temperatura di 87° C. è stata riconosciuta batteriologicamente pura, e dall'analisi chimica eseguita dal Prof. R. Nasini, tre anni or sono, è da classificarsi fra le **saline clorurate** nonchè **bromo-jodurato-litiose.**

L' idea di ripristinare l' uso interno di quest' acqua si deve al chiarissimo Prof. Comm. Achille De Giovanni. Da una serie di esperimenti ch'Egli fece per due anni nella Clinica medica della R. Università di Padova, da Lui diretta, potè raccogliere nei casi più svariati larga messe di note cliniche e la conferma delle sue previsioni sul valore curativo dell' acqua di Montirone.

Indicazioni. — Quest'acqua spiega principalmente la sua efficacia nella Gotta — Renella — nell'Artritismo — nei catarri cronici dello stomaco, dell' intestino e delle vie urinarie — nell' Obesità — Malattie del fegato — Glicosuria — Linfatismo addominale e generale e nelle infiammazioni a lenta risoluzione. — Nella scrofola — nel Gozzo strumoso.

Usi. — Si prende alla temperatura da 28° a 30° C. facendola scaldare a bagno-maria, se la si beve fuori dello stabilimento.

Deve consumarsi a digiuno nel più breve tempo possibile secondo tolleranza, se v' è stitichezza; oppure a riprese nel giorno, lontano dai pasti, in tutti gli altri casi.

Dose. — Da uno a due litri al giorno.

Acquisto. — La si acquista in casse, cadauna da N. 24 bottiglie di litro, dirigendosi direttamente all' Amministrazione delle Terme di Abano (Stabilimento Orologio).

Prezzo L. 16. 50 la cassa di 25 bottiglie da litro

franca Stazione Abano.

NB. Ai signori medici, l' Amministrazione accorda lo sconto del 10 % sul prezzo dell' acqua (L. 13. 50) e riceve di ritorno le bottiglie al prezzo di costo (L. 3. ogni 25 bottiglie) rese franche Stazione Abano.

Bound April 1969



Date Due
